Cimatron E
应用系列丛书

Cimatron E
塑胶模具设计

思美创(北京)科技有限公司　编著

- 包含多个精心锤炼的应用实例
- 以实战提升解决问题的能力

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

配书光盘

Cimatron E
应用系列丛书

Cimatron E
塑胶模具设计

思美创(北京)科技有限公司　编著

包含多个精心锤炼的应用实例
以实战提升解决问题的能力

配书光盘

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书结合大量 Cimatron 公司工程技术人员多年精心锤炼的应用实例，详细介绍了塑胶模具最基本的操作过程。书中既有按照菜单的一一讲解，又有具体练习的题目，可使读者快速掌握软件的应用。本书循序渐进，深入浅出，可使广大从业人员通过实践练习学有所获。

本书适合从事塑胶模具设计的工程技术人员使用，也可供高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

Cimatron E 塑胶模具设计/思美创（北京）科技有限公司编著. —北京：机械工业出版社，2013.6
（Cimatron E 应用系列丛书）
ISBN 978-7-111-42954-8

Ⅰ.①C… Ⅱ.①思… Ⅲ.①塑料模具－计算机辅助设计－应用软件 Ⅳ.①TQ320.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 133969 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
策划编辑：孔 劲 责任编辑：孔 劲 陈建平
版式设计：霍永明 责任校对：王 欣
封面设计：姚 毅 责任印制：张 楠
北京玥实印刷有限公司印刷
2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
184mm×260mm · 12.25 印张 · 298 千字
0001— 3000册
标准书号：ISBN 978-7-111-42954-8
ISBN 978-7-89405-085-4（光盘）
定价：39.80 元（含 1CD）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
社 服 务 中 心：(010)88361066	教材网：http://www.cmpedu.com
销 售 一 部：(010)68326294	机工官网：http://www.cmpbook.com
销 售 二 部：(010)88379649	机工官博：http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线：(010)88379203	**封面无防伪标均为盗版**

前 言

以色列 Cimatron 公司成立于 1982 年，是全球著名的、面向模具行业和机械设计制造行业提供 CAD/CAM 软件的开发者和供应商，也是这些行业技术和产品创新的领导者。Cimatron 公司为客户提供全面和有效的解决方案、帮助客户提高生产力、协同多方面厂家合作，从而最大限度地缩短产品研发和交货周期。Cimatron 世界领先级的 CAD/CAM 解决方案广泛应用在航空航天、汽车、医药、家用消费品、电子和其他相关工业领域。其子公司和合作代理商分布在全球 35 个以上国家和地区，向全世界的客户提供全面的技术支持和服务。

Cimatron 北京代表处成立于 1998 年，主要任务是进行市场宣传、协调销售业务、加强技术支持，从而扩大在中国 CAD/CAM 行业的影响，为用户提供更及时、完整的服务。随着中国经济的稳步发展，特别是世界发达国家的经济结构调整使更多的制造企业移往中国，中国日渐成为世界制造的基地。在国内，随着家用电子行业的迅速发展，特别是随着中国汽车年的启动，工模具的设计和制造已经成为制造业中更加关键的一个部分。作为世界知名的工、模具制造软件解决方案的供应商，Cimatron 特别看好中国的市场前景和潜在的市场。

2002 年 8 月 20 日，Cimatron Ltd. （NASDAQ：CIMT）向全世界宣布在中国北京成立子公司——思美创（北京）科技有限公司。新公司成立后，将在中国进一步推进 Cimatron 软件全面的解决方案，从而进一步为 Cimatron 软件在中国的客户提供更好的服务。Cimatron China 在负责市场、销售、技术支持以及售后服务工作的同时，仍然为代理商在各自区域内的市场、销售、技术支持以及售后服务工作提供相应的支持。

公司成立至今，Cimatron China 又分别在无锡、成都、武汉、广州成立了办事处，在中国的华东、华南、西南和华中地区进一步推进 Cimatron 软件全面的解决方案，从而进一步为各区域内的客户提供更好的服务。

为了帮助广大 Cimatron 客户以及有志于学习 Cimatron 的技术人员迅速地掌握这一先进的软件，我们编写了这本书。

本书大量采用了 Cimatron 公司工程技术人员经过多年精心锤炼的应用实例，详细而又生动地介绍了塑胶模具最基本的操作过程。书中既有按照系统的菜单一一讲解的内容，又有具体练习的题目，最终使读者达到快速掌握软件的目的。它既照顾到一部分初学者，详细地讲解了系统的环境以

及最基本的操作方法，循序渐进、深入浅出，又着重让广大的工程师们通过实战练习学有所获，并最终应用到生产过程当中去。

我们希望为广大 Cimatron 爱好者奉献一本完美的图书，但由于水平有限，难免有疏漏和不妥之处，请各位读者海涵并不吝赐教。

我们的解决方案是服务于客户的，当然也包括我们的读者。可以通过公司网站 http：//www. cimatron. com. cn 获得我们的技术支持，提出宝贵意见。

编　者

目 录

前言

第 1 章　模具设计基础 …… 1

1.1　模具项目设置向导 …… 1

1.1.1　装配名 …… 1

1.1.2　创建新的文件夹 …… 1

1.1.3　零件布局 …… 2

1.1.4　单位 …… 2

1.1.5　预设定 …… 3

1.2　分模设计环境 …… 4

1.2.1　布局坐标系 …… 4

1.2.2　读取工作零件 …… 5

1.2.3　分模 …… 8

1.2.4　分析工具 …… 11

1.2.5　分型面 …… 12

1.3　激活工具 …… 14

1.4　工具 …… 14

1.4.1　收缩率 …… 14

1.4.2　新毛坯 …… 16

1.4.3　标记为毛坯 …… 16

1.4.4　工作坐标系 …… 16

1.5　工程变更 …… 16

1.5.1　对比 …… 16

1.5.2　ECO 工具 …… 17

1.6　切换到模具设计 …… 17

第 2 章　模具设计基础练习 …… 19

2.1　新的模具工程 …… 20

2.1.1　开始一个新的模具工程 …… 20

2.1.2　进入模具设计环境 …… 20

2.2　模具布局 …… 20

2.2.1 进入快速分模环境 …… 20
2.2.2 放置工作零件 …… 21
2.2.3 查看结果 …… 22
2.3 快速分模 …… 22
2.3.1 快速断开模型 …… 22
2.3.2 重命名模型断开特征 …… 23
2.3.3 分型线预览 …… 23
2.3.4 创建内分型线 …… 24
2.3.5 创建内分型面 …… 25
2.3.6 创建外分型面 …… 25
2.4 修改模具布局 …… 27
2.5 加载模具 …… 28
2.5.1 添加模架 …… 28
2.5.2 调整布局零件 …… 29
2.6 模具零部件设计 …… 30
2.6.1 创建凹模零件 …… 30
2.6.2 创建凸模零件 …… 32

第3章 塑胶模具报价系统 …… 33
3.1 报价系统应用 …… 33
3.1.1 启动报价系统 …… 33
3.1.2 报价单设置 …… 34
3.2 表格管理器 …… 35
3.2.1 创建报价准备 …… 37
3.2.2 从 Cimatron E 中读取数据 …… 38
3.2.3 总计 …… 44
3.2.4 生成报告 …… 44

第4章 模具设计综合练习 …… 48
4.1 加载工作零件 …… 48
4.2 加载模架 …… 53
4.3 快速分模 …… 55
4.4 创建内、外分型面零件 …… 61
4.5 分析并附属分型面零件 …… 71
4.6 创建凹模及凸模镶件 …… 73
4.7 滑块子装配设计 …… 80
4.8 斜顶的快速设计方法 …… 84

4.9　工程变更（ECO）…… 87
4.9.1　第一次工程变更 …… 87
4.9.2　第二次工程变更 …… 94
4.10　顶杆设计 …… 98
4.11　浇注系统设计…… 102
4.12　冷却系统设计…… 107
4.13　添加标准件和细节处理…… 119
4.14　运动分析…… 125
4.15　BOM 和工程图设计 …… 132

第 5 章　电极设计向导…… 139
5.1　提取电极 …… 140
5.1.1　选择参考坐标系…… 140
5.1.2　定义放电区域 …… 140
5.1.3　匹配中心 …… 141
5.1.4　匹配选择 …… 141
5.2　设置毛坯及底座 …… 142
5.3　设置电极坐标系 …… 142
5.4　设置夹头 …… 143
5.5　组合曲线或自动轮廓 …… 143
5.6　延伸所选轮廓 …… 144
5.7　电极设置 …… 146
5.8　电极模板 …… 147
5.9　电极模拟 …… 148

第 6 章　电极设计基础练习…… 149
6.1　电极设计向导 …… 149
6.2　曲面选取 …… 151
6.3　电极毛坯及电极坐标系 …… 154
6.4　电极坐标系 …… 156
6.5　组合曲线 …… 157
6.6　曲面延伸 …… 157
6.7　夹头 …… 158
6.8　保存为模板 …… 159
6.9　应用模板 …… 159
6.10　电极的复制与模拟…… 162
6.11　电极绘图…… 163

6.12 EDM 设置 …… 167

第 7 章 电极高级练习 …… 173
7.1 电极设计向导 …… 173
7.2 曲面选取 …… 175
7.3 电极毛坯 …… 176
7.4 生成电极坐标系及轮廓 …… 176
7.5 曲面延伸 …… 177
7.6 夹头 …… 178
7.7 保存为模板 …… 179
7.8 应用模板 …… 179
7.9 电极设置 …… 180

第1章 模具设计基础

Cimatron E10.0 为模具设计者提供了一种新的工作模式，即模具工程模式。它把产品的分模设计（如模型的自动断开，分型线以及分型面的设计）与整体模具设计（如模架的选择和型腔的布置等）紧密结合起来，因此在 E10.0 版本中分模设计和模具设计就可以在一个项目流程中完整进行下来。同时，E10.0 版本还保留了以前版本的单独分模设计的功能。

本章将介绍 E10.0 版本在分模设计中的强大功能，使用的是模具项目中的分模设计工作模式，它与独立的分模设计功能类似，只是增加了从分模设计到模具设计的转换过程。

1.1 模具项目设置向导

开始一个新的模具项目，选择“模具项目设置向导”图标，模具项目设置向导即被打开，如图 1-1 所示。

图 1-1

1.1.1 装配名

在如图 1-1 所示的“装配名”文本框里输入模具设计主装配的名称。如在此处输入“parting”，确认后进入模具设计环境下的特征树，如图 1-2 所示。

注意，“装配名”文本框右边的“浏览文件夹”图标是用来定义放置此模具项目设计文件的位置。如图 1-3 所示，在激活的 Cimatron E 浏览器中选择 Cimatron_Documents 文件夹，则此模具项目的所有结果文件将会保存在 D：\Cimatron_Documents 的文件夹里。

1.1.2 创建新的文件夹

如图 1-1 所示的“创建新的文件夹”复选框是让设计者确

定是否需要为此模具项目在保存目录下创建一个新的文件夹。不勾选，则“文件夹名称”项为灰色，不能被编辑，所有模具项目结果文件都会保存到上述的 Cimatron_Documents 文件夹下；如果勾选，则“文件夹名称”项被激活，并显示默认文件夹名称为“parting_MD”，系统会在 Cimatron_Documents 文件夹下自动创建名为“parting_MD”的新文件夹，用以保存模具项目的所有结果文件，如图 1-4 所示。

图 1-2

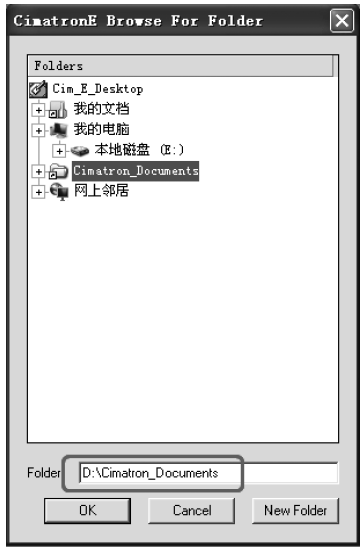


图 1-3

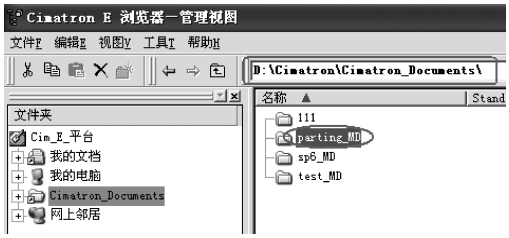


图 1-4

1.1.3 零件布局

如图 1-1 所示，“零件布局”选项中提供了两种创建布局零件（即 Cimatron 模具设计中确定一模几腔的零件）的方式。一是单击“打开文件夹”图标，在 Cimatron E 预设计好的布局零件中选取，它位于 Cimatron E\Data\dat\Applicationsdate\ Layout-parts 文件夹下，如图 1-5 所示。另一种方式则是勾选图 1-1 所示的“模具项目设置向导”里的“创建新零件”复选框，当进入模具项目后由设计者自行创建布局零件。

1.1.4 单位

如图 1-1 所示，“单位”命令包含有“毫米”和“英寸”两个单选按钮，用来定义模具

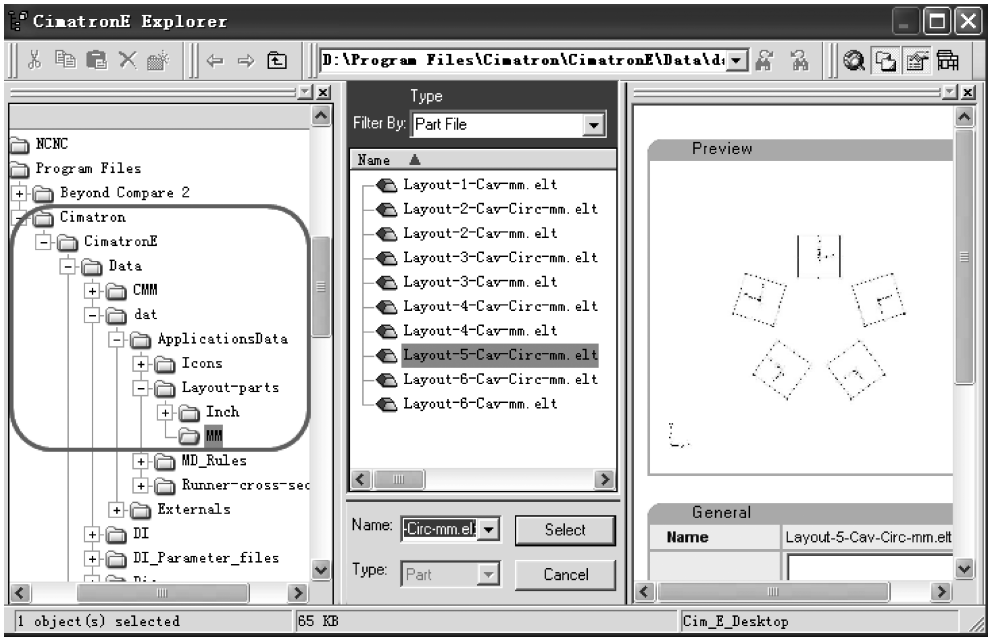


图 1-5

项目设计所使用的单位。

1.1.5 预设定

如图 1-1 所示，通过单击“预设定”选项，打开预设定编辑器，进入模具项目的初始设置。如 1.1.2 节提到的自动生成的文件夹名称的构成方式可在预设定编辑器中设置，如图 1-6 所示。

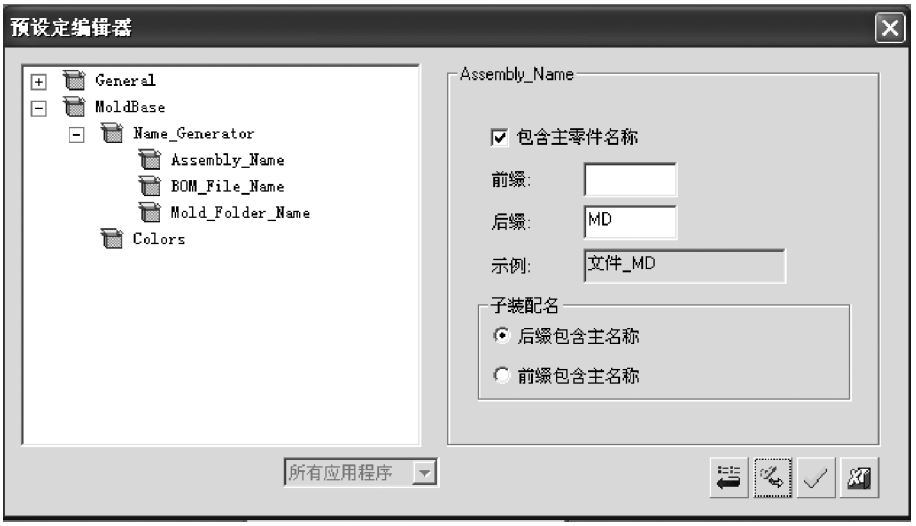


图 1-6

1.2 分模设计环境

当完成模具项目设置向导，则进入了模具项目的设计界面。默认进入的就是模具项目的分模设计环境，并且装配特征树中的分模特征被激活。

单击图 1-7 所示装配特征下的“分模”标签即可以切换到分模设计特征树，这时就能进入 Cimatron E10.0 模具设计中的分模设计界面（注意，在工具条上右击选择分模菜单，就可以打开分模设计向导条）。

图 1-7

图 1-8 所示的 1 区为模具项目特征树，2 区为激活零件的特征树，3 区为设计区，4 区为模具设计向导条。模具设计向导条以一个向导的方式涵盖了 Cimatron E 模具设计的所有流程，下文将按照这个向导条的顺序分别介绍每个按钮的功能。

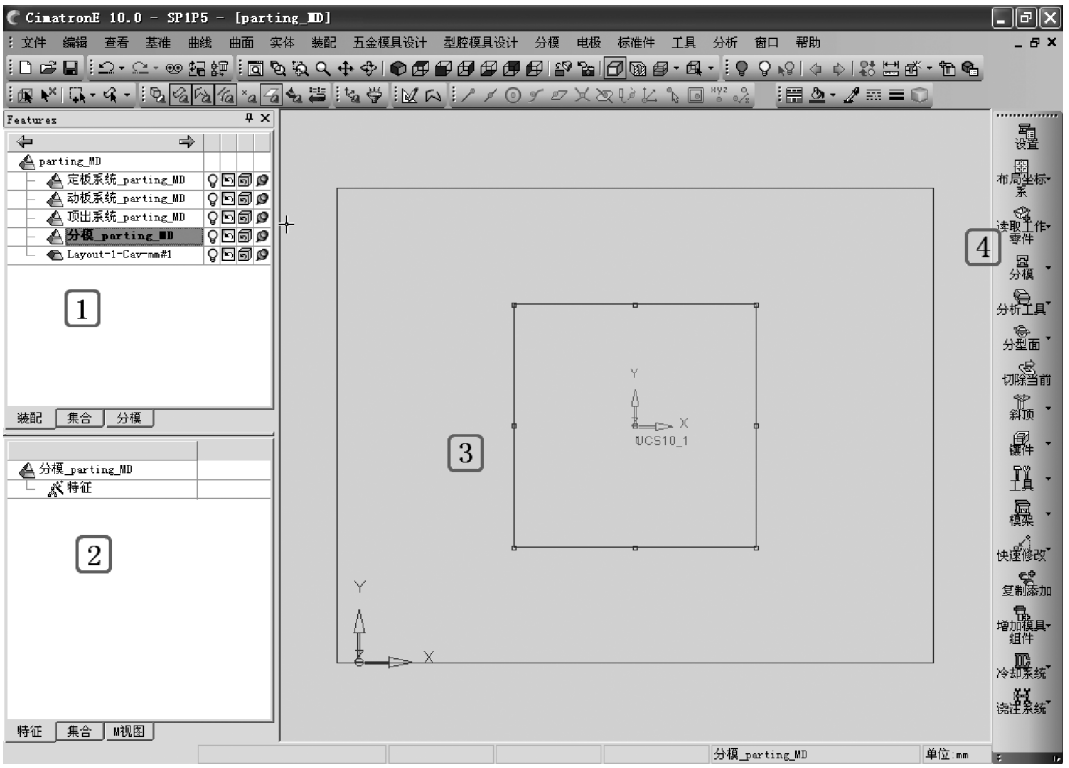


图 1-8

1.2.1 布局坐标系

“布局坐标系”命令 是用来增加或编辑布局坐标系。设定一个布局零件，使后面加

载的工作零件通过应用这个坐标系统来实现坐标系布局。在 Cimatron E 模具设计中，每一个工作零件都必须在布局零件中有一个坐标系，故模具中若只包含一个工作零件，则只需包含一个坐标系的坐标系统；而模具中若包含多个工作零件，则需要包含多个坐标系的坐标系统。

若模具设计的装配中无布局零件，则可以单击“增加布局”命令 增加布局，打开“零件布局”对话框，如图 1-9 所示。

图 1-9

布局零件可以由设计者自行设计，也可以从 Cimatron E 预先设计好的布局零件中选取。当模具设计的装配中包含有布局零件时，“增加布局”命令呈灰色，不允许使用，而可编辑已有的布局零件的“布局坐标系”命令 布局坐标系 则被激活。

“布局坐标系”命令包含有两个步骤：步骤一是选取点，定义坐标系原点；步骤二是为定义了原点的坐标系设置 Z 轴增量和绕 X、Y 和 Z 轴旋转的角度值，如图 1-10 所示。

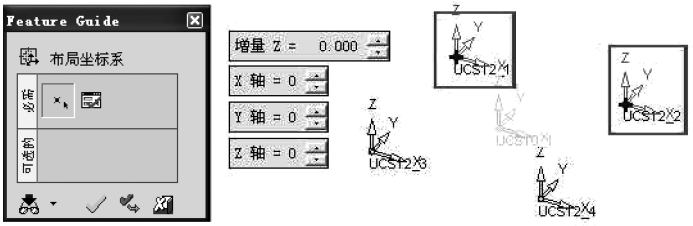
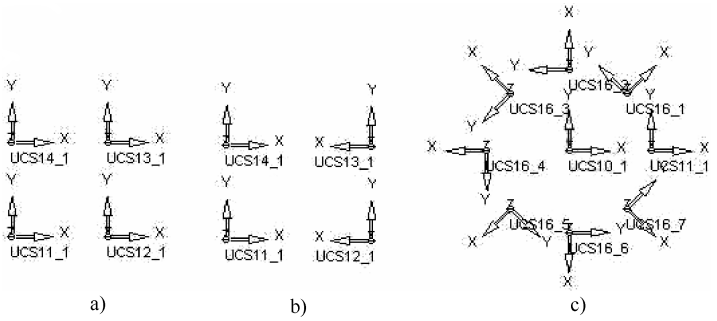


图 1-10

注意，在模具项目设计的装配中，最多只能包含一个布局零件。在布局零件中，基本的坐标系统样式有三种，如图 1-11 所示。



a) b) c)

图 1-11

a）非平衡 b）平衡 c）放射状

1.2.2 读取工作零件

“读取工作零件”命令 读取工作零件 的特征向导（Feature Guide）如图 1-12 所示，包含两个

步骤：步骤一为读取工作零件；步骤二为放置工作零件，将步骤一设置的工作零件放置到布局零件坐标系统中。

图 1-12

1. 读取零件

读取工作零件窗口如图 1-13 所示。

（1）设置主零件　在设置主零件栏可以通过“打开文件”按钮，打开已有的 Cimatron E 工作零件（扩展名为 elt），或者选择“输入文件”按钮，输入其他类型的工作零件文件（如 igs、stp、x_t 文件等）。

尚未进行分模操作的零件模型，在主零件栏中被选择后，会自动创建其工作零件的文件名称。如图 1-13 所示的其他各参数均可以进行编辑，以适合此模型的分模设计；有关自动创建工作零件的文件名称的规则，可以单击“预设定”按钮，打开如图 1-14 所示的预设定编辑器，对其进行设置。

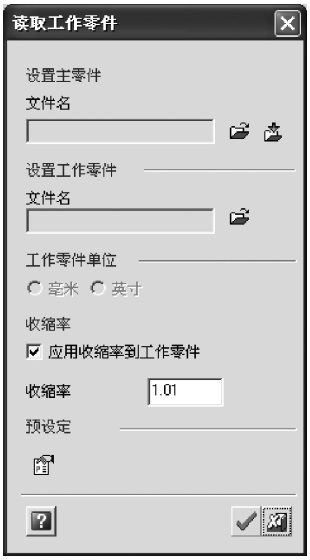


图 1-13

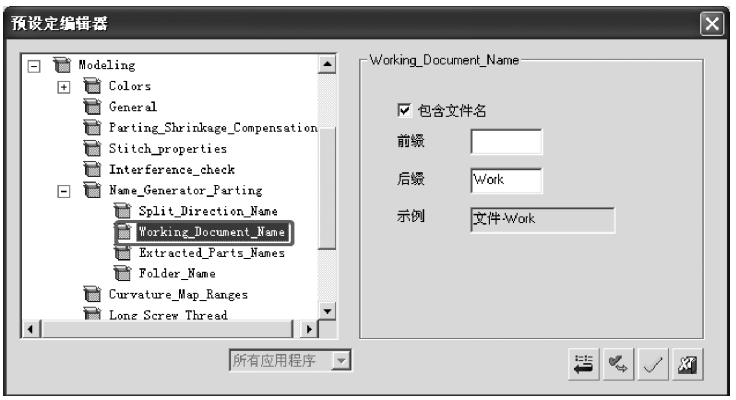


图 1-14

（2）设置工作零件　在设置工作零件栏可以通过“打开文件”按钮，打开已经进行过分模操作的工作零件。当需对已经进行了一部分分模设计的工作零件继续进行分模设计时，则需要在“设置工作零件”项选择此工件，此时其他参数均不允许编辑，如图 1-15 所示。

2. 放置零件

“放置零件”即将工作零件放置到布局零件坐标系统中，如图 1-16 所示。

相同组件和不同组件的区别在于：加载同一零件时，特征树中显示的结构不同，如图 1-17 所示。

3. 编辑工作坐标系

此命令允许设计者对工作坐标系进行旋转、偏移等操作，也可为工作零件创建包容盒或创建点，如图 1-18 所示。

图 1-15

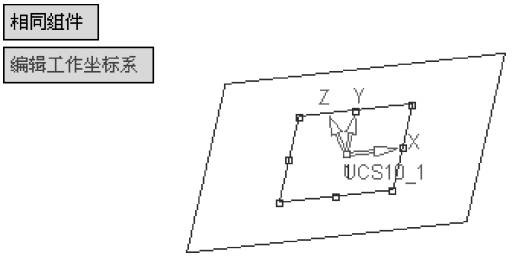
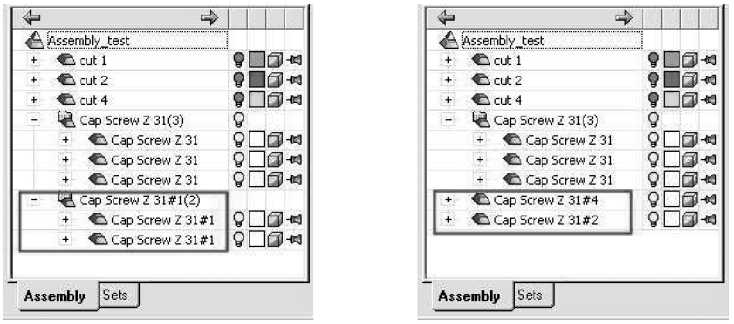


图 1-16



a)　　b)

图 1-17

a）相同零件　b）不同零件

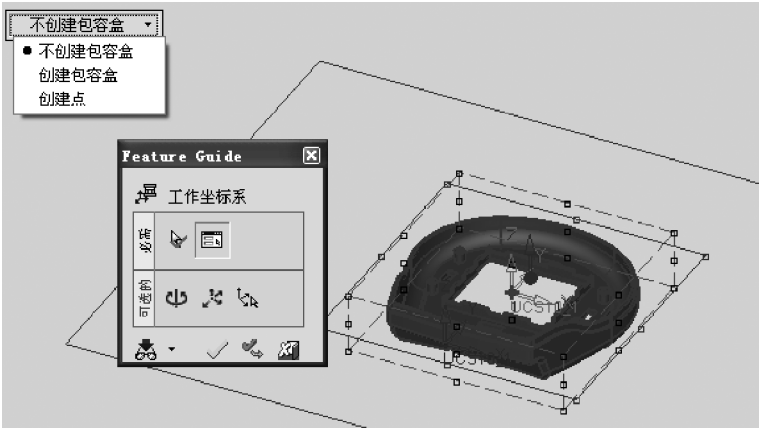


图 1-18

1.2.3 分模

“分模”命令 是按照设定的方向断开封闭或开放的物体，并且允许附属特定的分模属性到曲面上。“分模”选项包括“快速断开”、“新方向”、“分型面属性”、“预览分型线”和“内分型线”命令，如图1-19所示。

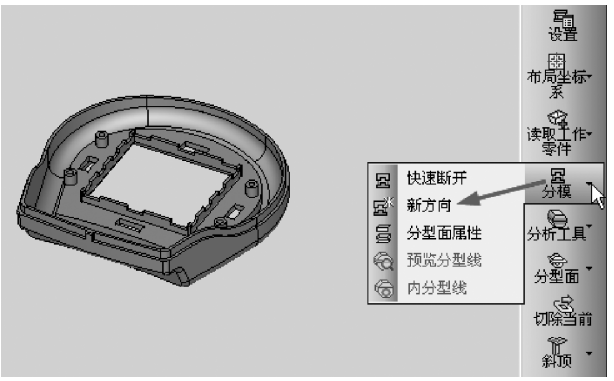


图1-19

1. 新方向

单击“分模”选项里的“新方向”命令，可以对零件进行断开操作，如图1-20所示。

“新方向”命令分“虚拟分析”和“依实体和分型面零件分析”两个选项，“虚拟分析”功能和E10.0之前的版本的“快速断开”功能一样，可以选择一个方向和两个方向；“依实体和分型面零件分析”是以实体分模为基础，将选择的面和方向通过拔模角度进行自动分析，并分配出正确的面。此内容将在第4章里介绍。

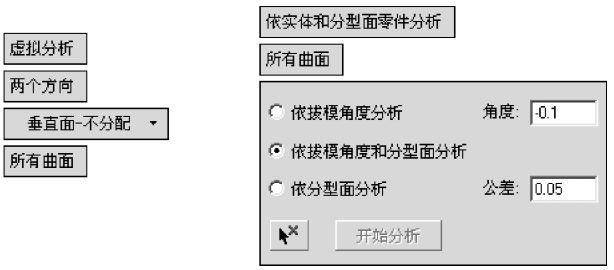


图1-20

选择“虚拟分析”选项后，沿着物体断开的边缘能够生成分型曲线，并可以在后续的步骤中使用此分型曲线生成分型曲面，如图1-21所示。

两个方向/一个方向：是指定模型沿指定方向断开的个数。“两个方向”选项可把模型沿指定方向的正反方向同时断开，生成两个断开特征；而“一个方向”是只沿指定方向断开零件，只生成一个断开特征。

平行于指定方向的面的分配情况可以通过垂直面多选项进行控制，如图1-22所示。

在零件上选择一个面，确认“快速断开”选项，生成快速断开特征并进入“新方向”

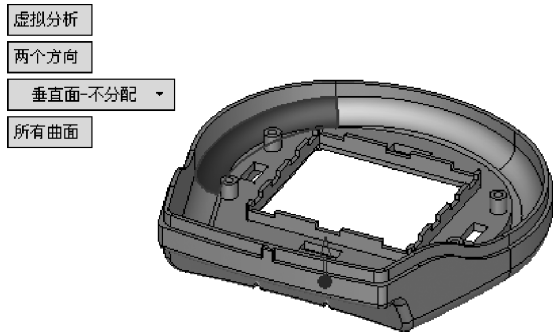
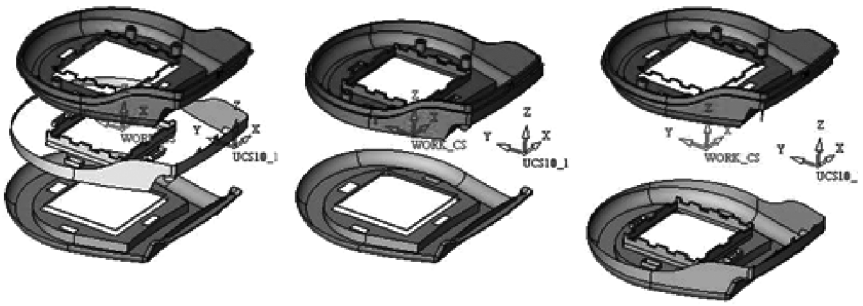


图 1-21



a)　　b)　　c)

图 1-22

a）立面-不包括　b）立面-增加到顶部　c）立面-增加到底部

命令，如图 1-23 所示。

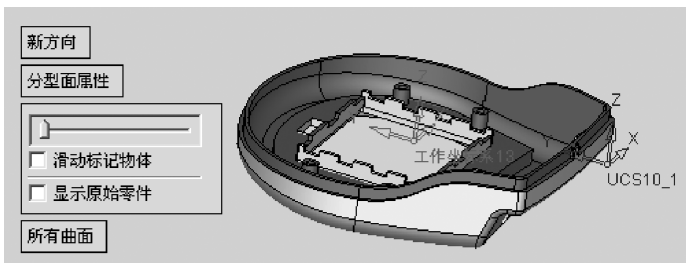


图 1-23

“新方向”命令允许设计者定义新的方向断开剩余未分配的零件曲面。

2. 分型面属性

“分型面属性”选项允许设计者将所选曲面手工附属到指定的断开特征上，也可以自动地分配一些曲面（比如分型面零件，详见 4.5 节）到各个方向上，如图 1-24 所示。

滑动按钮的功能：当使用鼠标左键按住滑动按钮拖动时，模型沿断开处自动展开，方便设计者观察断开效果。

3. 预览分型线

显示内分型线（红色）和外分型线（蓝色），这些分型线的用途仅为检查分模结果是否正确，如图 1-25 所示。

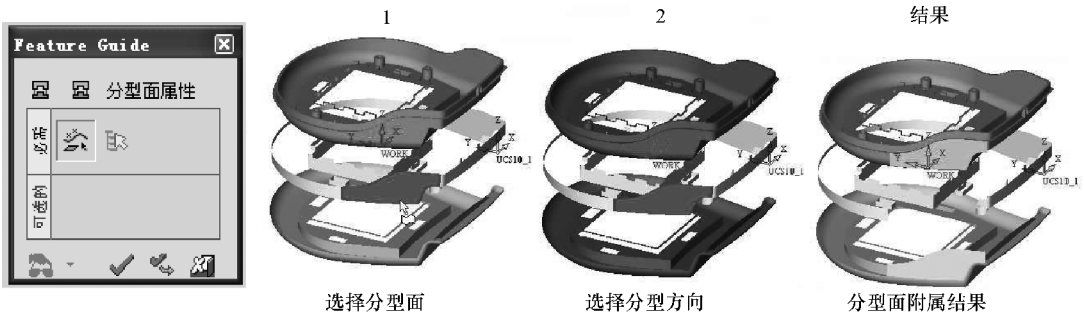


图 1-24

注意，预览分型线能够在模型发生变更后自动更新。更新预览分型线的方法是在模型变更后再次选择向导条中的“预览分型线”命令，或者在分模特征树中右击“预览分型线”命令，选择弹出的快捷菜单中的“更新预览分型线”选项，如图 1-26 所示。图 1-27 所示为更新预览分型线的过程。

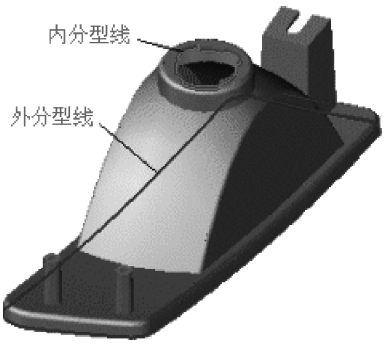


图 1-25

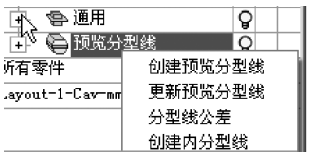


图 1-26

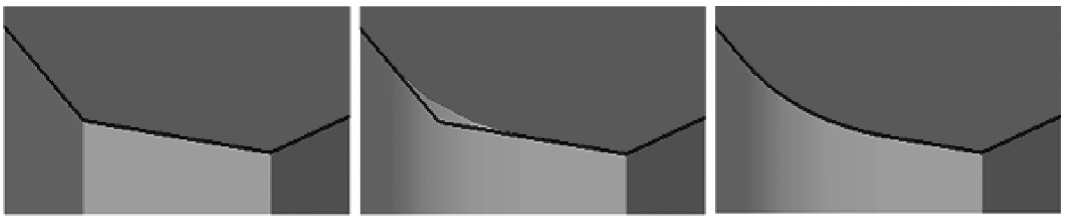


图 1-27

a）预览分型线　b）模型更改　c）更新预览分型线

4. 内分型线

“内分型线”命令可自动为模型内的环形边缘创建分型线。可以在菜单“分模”→“分型线”下选择，如图 1-28 所示。也可以选择“分模”→“快速断开”命令，开始对一个零件进行分模，如图 1-29 所示。

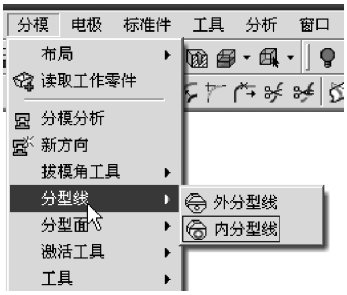
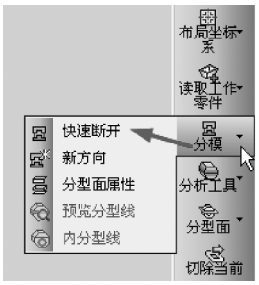


图 1-28



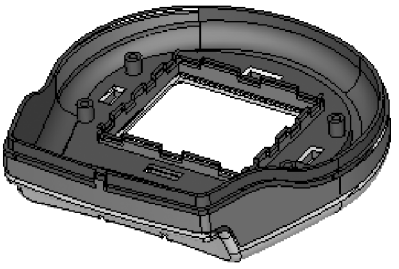


图 1-29

1.2.4 分析工具

单击向导里的“分析工具”命令，出现“拔模角分析”、“方向分析”、“新的开放边分析”、“隐藏/显示开放边”、“物体方向”和“检查更新状态”选项，如图 1-30 所示。

1. 拔模角分析

“拔模角分析”命令是通过颜色标记模型沿断开方向的拔模角度。单击“显示对话框”命令即打开“拔模角分析”对话框，如图 1-31 所示。“拔模角分析”对话框中的颜色规则可以在“工具/预设定”中进行设定，如图 1-32 所示。默认状态下，红色代表负的拔模角度，蓝色代表正的拔模角度。

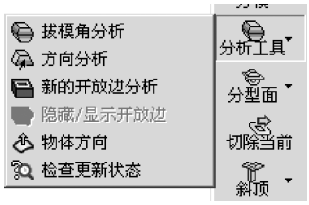


图 1-30

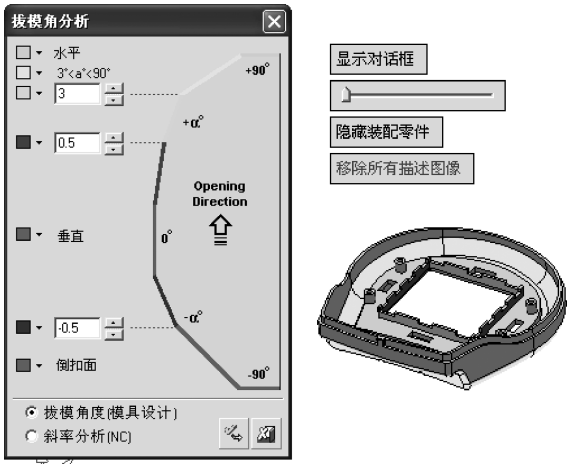


图 1-31

在拔模角分析阶段，模型暂时显示成设定的颜色，退出拔模角分析功能后，模型即恢复原有颜色。

2. 方向分析

“方向分析”命令可以分析物体的拔模角度，不需要启用快速断开功能。

3. 新的开放边分析

“新的开放边分析”命令可以对零件是否为实体进行分析，如图 1-33 所示。

图 1-32

图 1-33

4. 物体方向

“物体方向”命令是供设计者改变开放曲面的法矢方向。在导入其他文件或调入标准件时，可能会有部分曲面的法矢方向和其他曲面不一致，这时就可以利用“物体方向”命令来统一整个模型的法矢方向。在“物体方向”命令中有自动和手动两种方式。自动方式是首先选择一个面，定义合适的法矢方向，然后选择所有曲面，则所有曲面皆按照此面的法矢来设置；而手动方式则是通过拾取曲面以改变被拾取面的法矢方向，如图 1-34 所示。

1.2.5 分型面

“分型面”命令 分型面 中的“外分型面”、“内分型面”、“边界曲面”、“岛屿”、“混合”、“导动”、“扫掠”、“延伸曲面 & 圆锥曲面”和“通过草图”等命令均可构建分型曲面，如图 1-35 所示。

“分型面”命令里还有一个“分型面零件”命令，它可将分型曲面与工件模型曲面分割开来，使它们单独构成一个零件特征。激活“分型面零件”对话框，如图 1-36 所示，有两种方式供设计者创建分型面零件，一种是创建新分型面零件，另一种是选择已有的零件作为分型面零件。

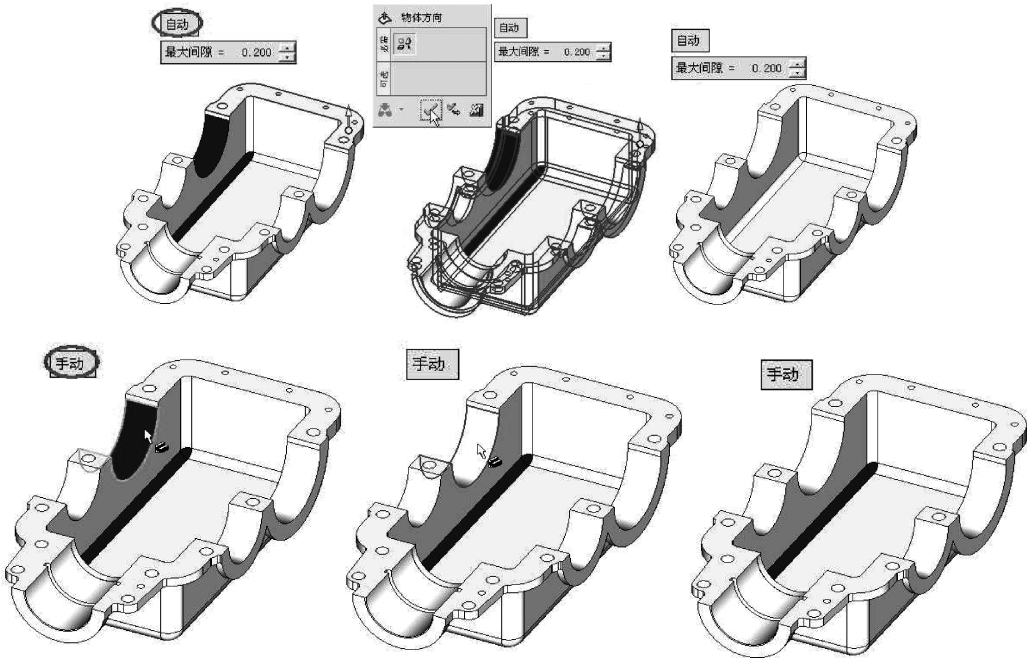


图 1-34

图 1-35

图 1-36

当勾选“创建新的分型面零件”复选框时，则“文件名”处供设计者输入文件名称，并设置单位，确认创建后，则在分模特征树中新增一个分型面零件特征，并处于激活状态，如图 1-37 所示。

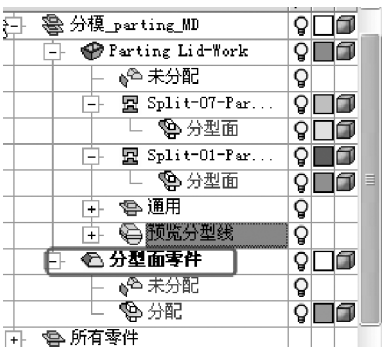


图 1-37

当取消“创建新的分型面零件”复选框时，如图 1-38 所示，选择“打开文件”图标，选择已有的分型面零件，确认输入分型面零件后则会激活“添加组件”命令，并提示设计者放置此分型面零件到已有模型中，默认的是通过坐标系来放置。当选择坐标系并确认增加部件特征时，即把此分型面零件加入到分模环境中，

特征树显示如图 1-39 所示。

图 1-38

图 1-39[⊖]

1.3 激活工具

在“分模”→“激活工具”命令里有两个选项：“缝合分型面”和“物体方向”。如图 1-40 所示。

在调用输出模具部件时，使用“缝合分型面”命令缝合所有具有分型面属性的曲面。使用该功能可自动搜索这些分型面，无需逐个选择进行缝合。

“物体方向”命令同分析工具中介绍的“物体方向”命令。

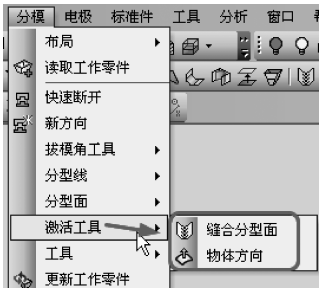


图 1-40

1.4 工具

在“分模”菜单里的“工具”选项中包含有“收缩率”、“新毛坯”、“标记为毛坯”和“工件坐标系”四个命令，如图 1-41 所示，各命令介绍如下。

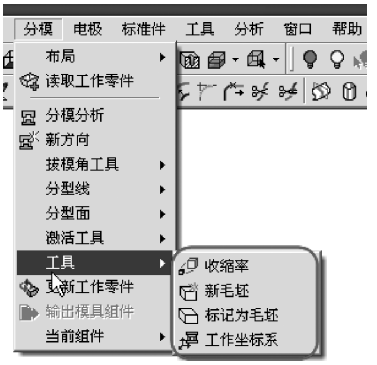


图 1-41

1.4.1 收缩率

收缩率，即通过设定比例来改变模型的体积。在收缩率特征向导中，有三个步骤，即选择要放缩的物体、拾取放缩的支点和设置放缩的比例，如图 1-42 所示。

在选择物体时，默认“所有物体”命令，捕捉当前所有物体；若单击“所有物体”命令，则改变为“根据

⊖ 本书对话框中的“分模面”即“分型面”。

拾取”命令，此时“比例放缩”命令则只对所拾取的体或者面进行放缩。

图 1-42

在选择物体时，默认“一致的”命令，即比例放缩沿 X、Y 和 Z 轴的放缩比例相同，对模型进行均匀放缩，如图 1-43 所示。若单击“一致的”命令则切换到“不一致的“命令，则在设置放缩的比例（第三步）时允许设计者分别设置模型沿 X、Y 和 Z 轴的放缩比例，如图 1-44 所示。

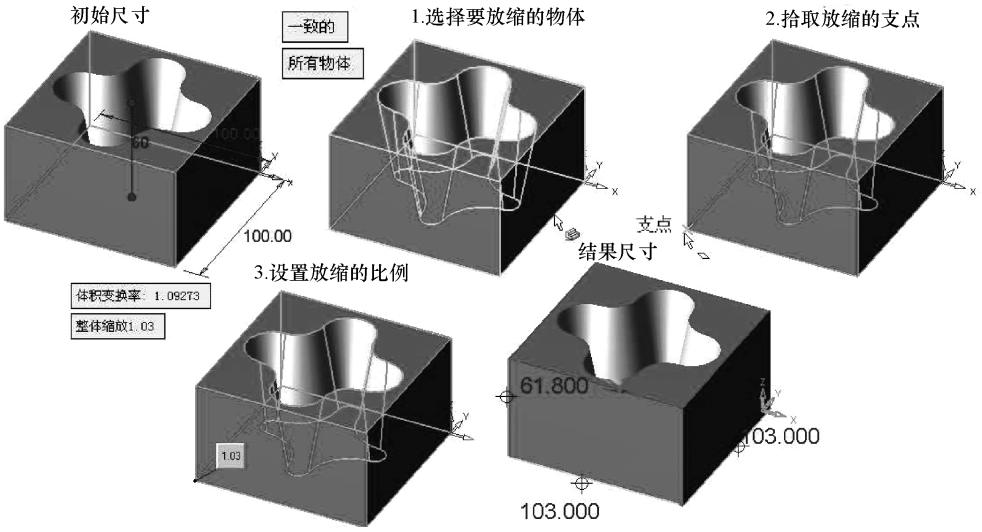


图 1-43

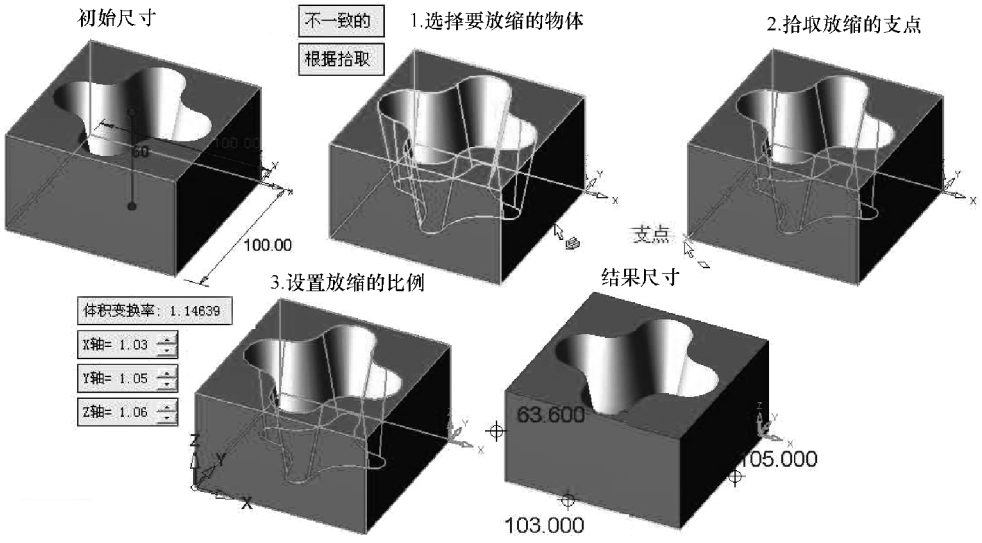


图 1-44

1.4.2 新毛坯

“新毛坯”命令可使一个草图或3D曲面沿设定方向完成拉伸，并把此拉伸特征附属为毛坯。

1.4.3 标记为毛坯

“标记为毛坯”命令可把一个新建的零件附属为毛坯。

1.4.4 工作坐标系

“工作坐标系”命令可为模具设计中分模特征模型设定工作坐标系。

1.5 工程变更

模具设计过程中分模零件经常需要变更，我们可以通过分析菜单的两个命令来更新：“对比”和“ECO工具”，如图1-45所示。

图1-45

1.5.1 对比

“对比”命令即通过与一个参照模型文件进行对比而诊断出当前零件的工程变更。通过比较可以对这些变更进行编辑和更新操作。比较的过程就是生成两组曲面的过程，一组曲面包含那些增加到参照模型文件中的曲面，另一组曲面包含那些从参照模型文件中删除的曲面，而比较的结果就是在新模型文件中增加这些需要增加的面，并删除那些已经不需要的曲面。

“对比”命令中包含有两个必须步骤和一个可选命令。两个必须步骤即“选择并定位参照零件”和“对比/更新零件参数设置”。可选命令为“添加/删除面”，如图1-46所示。

对比中，只属于当前模型的曲面以红色显示，只属于参照模型的曲面显示为蓝色，而当前和参照模型相同的曲面显示为灰色。可选命令“增加/删除面”的功能是在比较中可以通过拾取曲面以改变此面的属性，即拾取红色曲面并确认，则红色曲面被保留（变成灰色），而拾取蓝色曲面则被删除（变成红色），如图 1-47 所示。

图 1-46

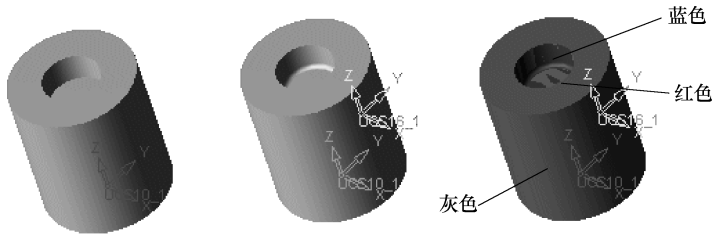


图 1-47

a）当前模型（蓝色）　b）参照模型（蓝色）　c）比较

1.5.2　ECO 工具

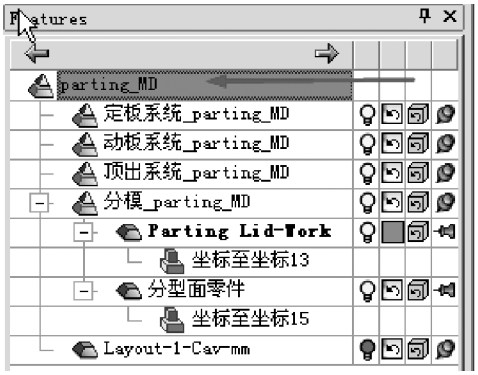
“ECO 工具”是高级的对比功能，和“对比”命令类似，只不过高级对比中与 ECO（Engineering Changed Order）文件相比较的不是主文档，而是主文档前的工作零件模型。这里的主文档主要指一个分模工作零件，可能会包含很多分型线与分型面等信息，而需要比较的是主文档在分模前的工作零件模型，如图 1-48 所示。

图 1-48

设计者在分模期间可以利用 ECO 工具进行高级对比，可以把主零件的变化快速地反映到分模零件里，也可以在完成分模后，把主零件的变化输出到模具里（高级应用见 4.9 节）。可以做多次的变更比较操作。

1.6　切换到模具设计

分模设计完成后，双击图 1-49 所示的箭头处，可以激活主装配，这样就切换到模具设计模式。模具设计包括加载模架、镶件、斜顶、滑块、冷却水道、顶杆等的设计。本书第 4 章有具体介绍。


parting_MD
定板系统_parting_MD
动板系统_parting_MD
顶出系统_parting_MD
分模_parting_MD
Parting Lid-Tork
坐标至坐标13
分型面零件
坐标至坐标15
Layout-1-Cav-mm

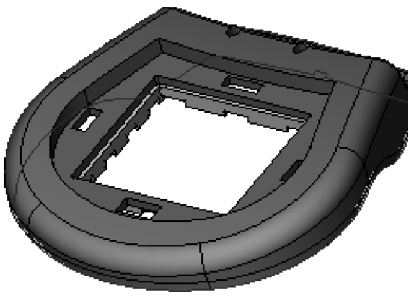


图 1-49

第2章 模具设计基础练习

本章主要设计一个简单的单个型腔和型芯的模具，设计过程的工作环境与流程步骤如图2-1所示。

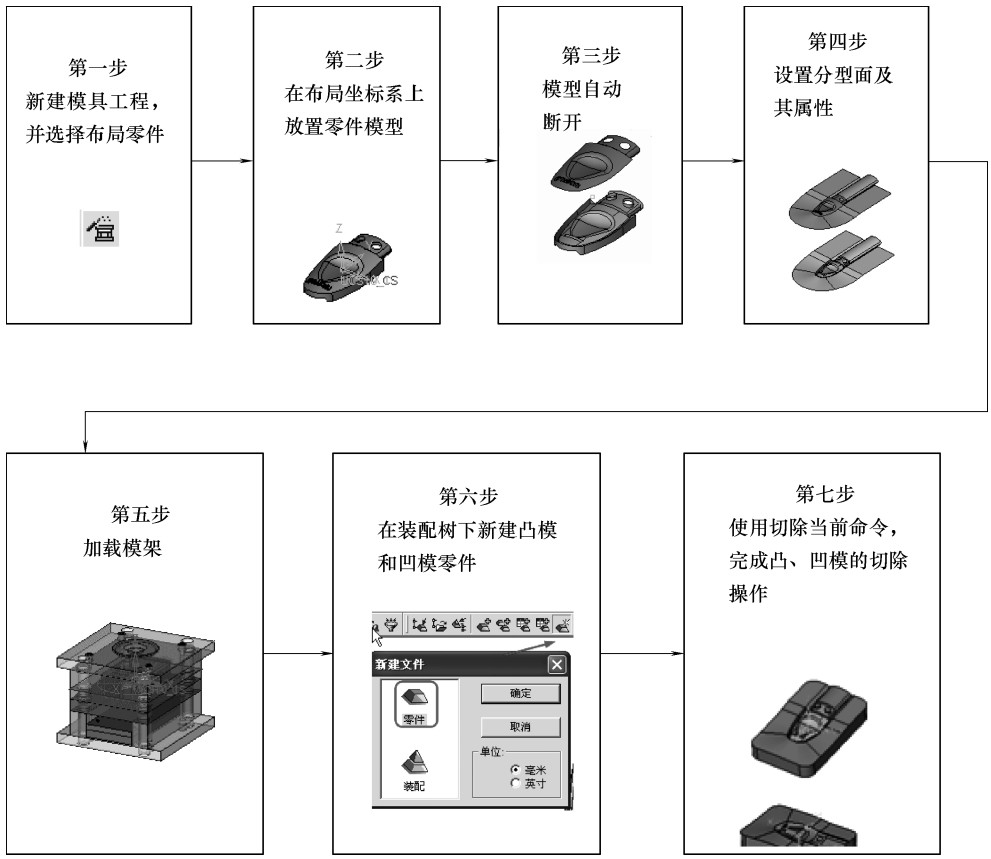


图2-1

2.1 新的模具工程

2.1.1 开始一个新的模具工程

选择模具项目设置向导图标并打开该向导，如图 2-2 所示。

1）命名装配名为“Basic mold”。

2）为主装配选择创建一个新的文件夹。

3）本章中的“basic mold”是一个单腔模具，所以接受默认的单腔模具布局零件。

注意：

- 每一个模具项目都是由模具设置向导开始的。
- 装配名必须填写。
- 可以选择为主装配创建新的文件夹。
- 当开始模具项目时，必须已经明晰模具的布局情况，即设定相应的布局零件。
- 布局零件可以选择新创建，也可以从预先定义好的布局零件库中选取。

图 2-2

2.1.2 进入模具设计环境

确认模具工程设置向导，即进入模具设计环境。模具装配特征树如图 2-3 所示，其中包含了一个分模系统的子装配。布局零件包含了表明模具腔体位置的坐标系统，以及代表所选用模架外形尺寸的矩形框。

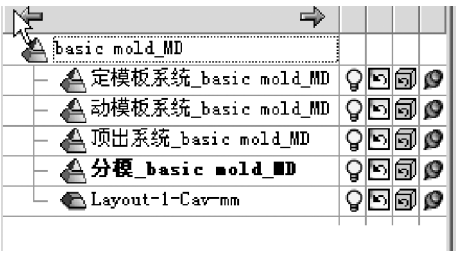


图 2-3

注意：

- 此步创建了一个模具装配，从结构上它包含了定模板系统、动模板系统以及顶出系统部分。
- 分模系统将包括所设计的工件及其分型面零件，用此分型面零件可以方便地断开预设毛坯而生成模具的型芯和型腔。
- 矩形框（显示为蓝色）代表了预先设定的模架外形尺寸，它可以被编辑成任意尺寸以适应最终设计的真实模架外形尺寸。

2.2 模具布局

2.2.1 进入快速分模环境

切换到分模特征界面，分模子装配已经处于激活状态，如图 2-4 所示。

单击“读取工作零件”图标 ，选择名称为“Button”的零件，工作零件单位选取毫米，勾选复选框“应用收缩率到工作零件”，为零件模型进行 1.01 倍的放缩处理，如图 2-5 所示。

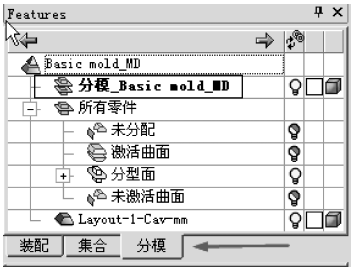


图 2-4

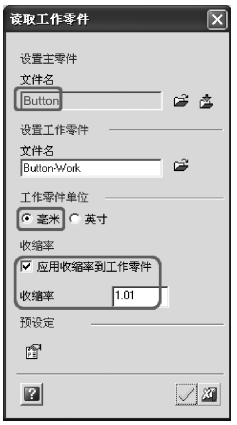


图 2-5

2.2.2 放置工作零件

放置工作零件在布局坐标系上。此步操作也会创建工作零件模型的坐标系“WorkCS”。

选择“编辑工件坐标系”选项就可以看出此坐标系位于工件几何模型的中心处，并且还可以创建包容盒和点。

该模型此时所有的数值都可以在后面的设计过程中进行修改，包括布局零件的中心位置，所以 Cimatron E 提供了很多自由控制零件模型位置的方法。

在本章中，使用默认的设置即可，选择编辑工作坐标系，如图 2-6 所示。

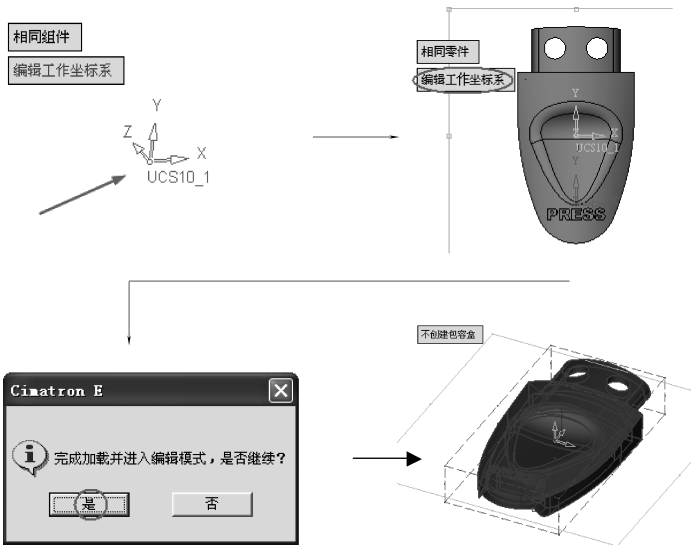


图 2-6

注意：

● 若需要在某特殊点创建工作坐标系，可以选择工作坐标系特征向导中可选命令的“拾取参照坐标系”命令（可以预先在零件模型上创建所需坐标系），如图 2-7 所示。

图 2-7

2.2.3 查看结果

分模特征树里出现“Button-work”组件，如图 2-8 所示。

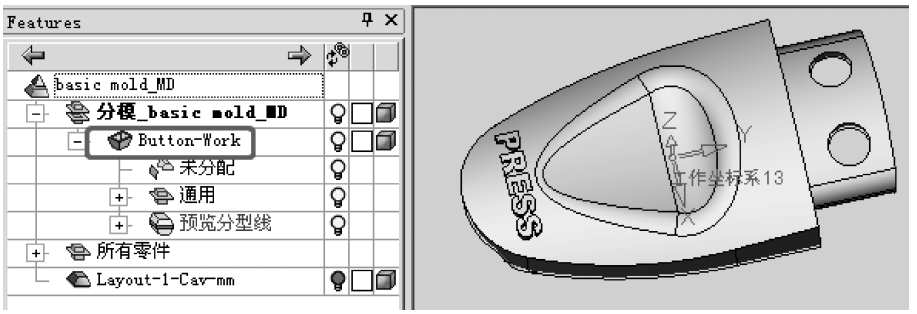


图 2-8

2.3 快速分模

2.3.1 快速断开模型

激活“Button-Work”组件，如图 2-9 所示。

选择模具设计向导里的“分模”→“新方向”命令，切换为“虚拟分析”，确认快速断开的方向为 Z 轴方向，如图 2-10 所示。

选择“两个方向”命令，把零件断开为两部分，通过分模特征树很容易控制断开特征的显示、颜色和其他属性。因为本例中无需再定义其他断开方向，所以在快速断开完成后即可以退出此命令。断开结果如图 2-11 所示。

图 2-9

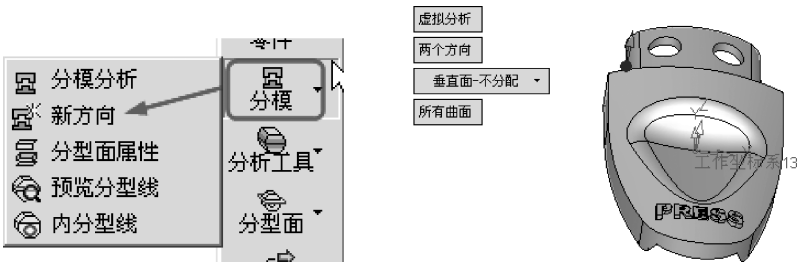


图 2-10

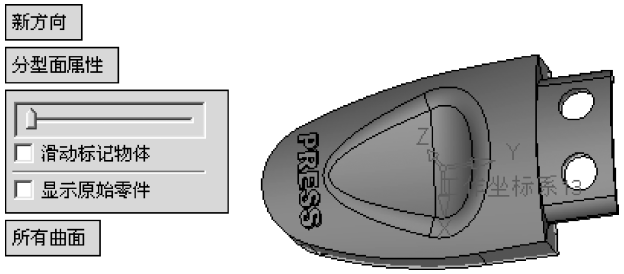


图 2-11

此时分模特征树也增添了两个断开特征，如图 2-12 所示。

注意：

● 无论哪一个工作零件是当前的激活零件（有多个工作零件时），若想快速断开某个零件，则在此工作零件上右击选择“新方向”命令即可，如图 2-13 所示。

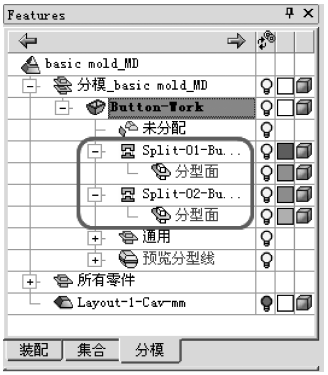


图 2-12

图 2-13⊖

2.3.2 重命名模型断开特征

在分模特征树中，选中模型断开特征，右击选择重命名即可以修改此特征的名称，如图 2-14 所示。按图 2-15 所示重命名模型断开特征。

图 2-14

2.3.3 分型线预览

在分模特征树中的“预览分型线”命令上右击选择“创建预览分型线”命令，如图 2-16 所示。

此时，模型上的分型线就会以不同的颜色区分显示出来。其中，内分型线以红色显示，外分型线以蓝色显示。

⊖ 本书对话框中的“分模线”即“分型线”。

图 2-15

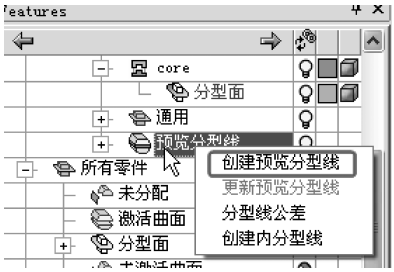


图 2-16

此外，在分模特征树中包含了一些通用特征的属性控制命令，如“毛坯”和“分型线”。

注意：

● 预览分型线不仅仅是为了达到检查分析的目的，只要执行了预览分型线，任何使用到分型线构建的曲线或曲面都会自动附属分型面的属性。并且在任何阶段都可更新分型线的预览，包括对零件模型进行了局部改变之后。

2.3.4 创建内分型线

同样，在分模特征树中选择“预览分型线”特征，右击选择“创建内分型线”命令，如图 2-17 所示。

确认创建，即可创建内分型线，如图 2-18 所示。

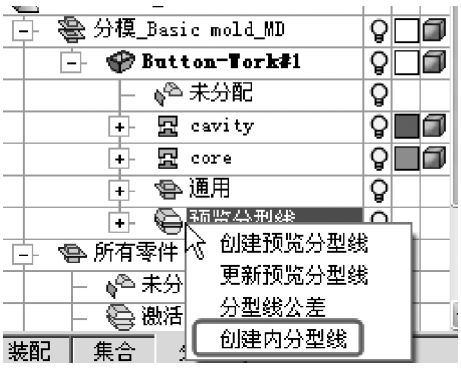


图 2-17

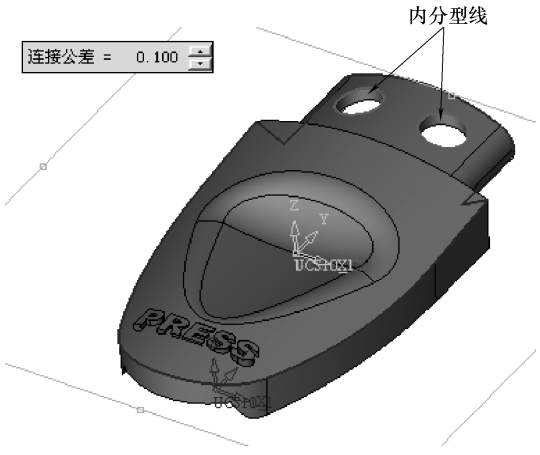


图 2-18

注意：

● E10.0 版本在分模设计时所采用的一些功能和命令可以从多个地方获取，如在特征树中右击可弹出一些快捷菜单命令，屏幕右侧的模具设计向导条中的“分模”命令也包含了大多数分模功能的快捷方式。屏幕顶端的“分模”主菜单下则包含了分模设计的全部指令。

用户可以根据自己的习惯与需要采用合适的选择方式。

2.3.5 创建内分型面

在向导条里选择“分型面”→“内分型面”命令，则软件会自动搜索内分型线以生成内分型面，如图 2-19 所示。创建完成后可以返回到分模状态下，通过鼠标拖动滑动按钮可查看内分型面，如图 2-20 所示。此时分模特征树也会生成相应的特征，并且这些分型面也可以在分模特征树中进行各种属性控制。

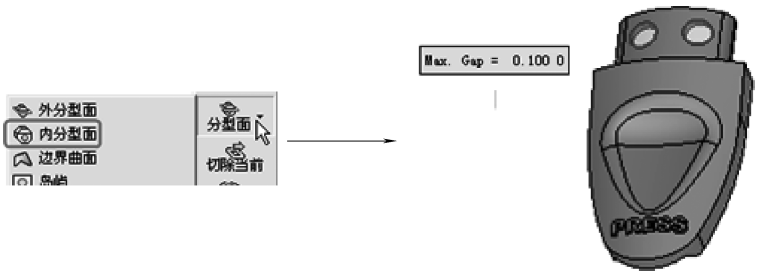


图 2-19

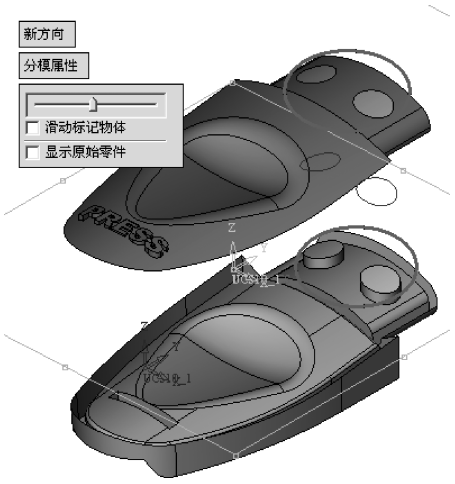


图 2-20

2.3.6 创建外分型面

创建一条组合曲线，选择“曲线”→“组合曲线”命令（或在屏幕空白处右击也可出现此命令），再选择“沿开放边”的组合曲线命令（为了方便选取，先隐藏 cavity 部分），如图 2-21 所示。

选择向导条里的“分型面”→“外分型面”命令，并设置宽度值为 55，如图 2-22 所示。

创建另一条组合曲线，并以此组合曲线创建沿 Y 轴方向的扫描曲面，如图 2-23 所示。

显示 cavity 模型，单击“快速断开”命令，拖动滑动按钮检查分型面，确保所有面的属

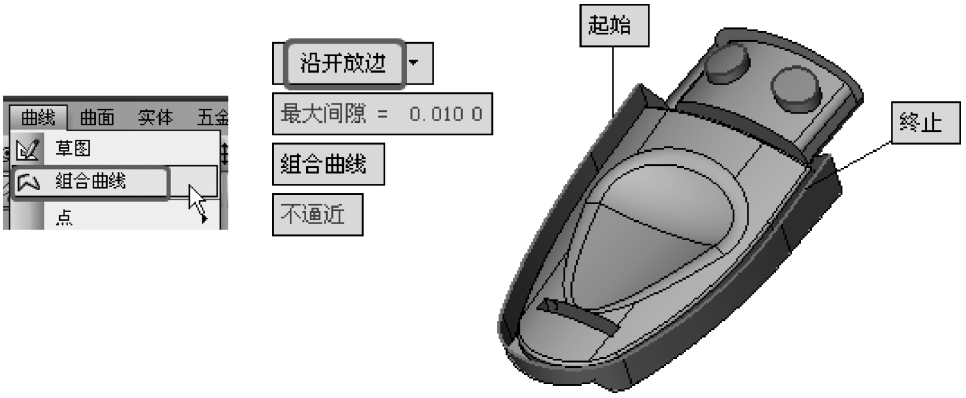


图 2-21

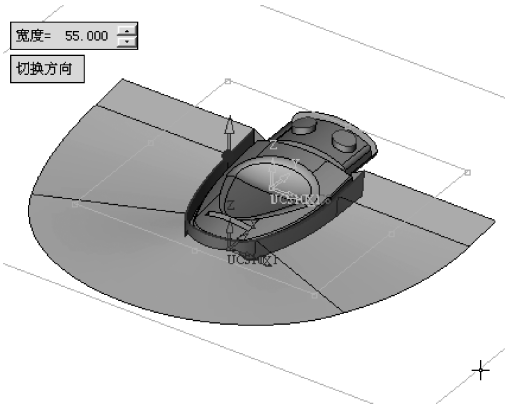


图 2-22

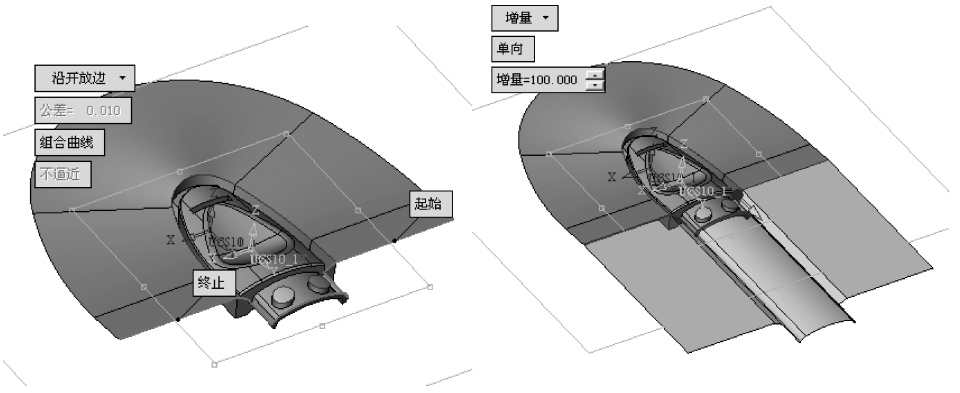


图 2-23

性均被正常附属，如图 2-24 所示。

注意：

● 选择菜单“查看”→“设置”→“显示质量”命令，可以控制模型在软件中的显示效果，如图 2-25 所示。

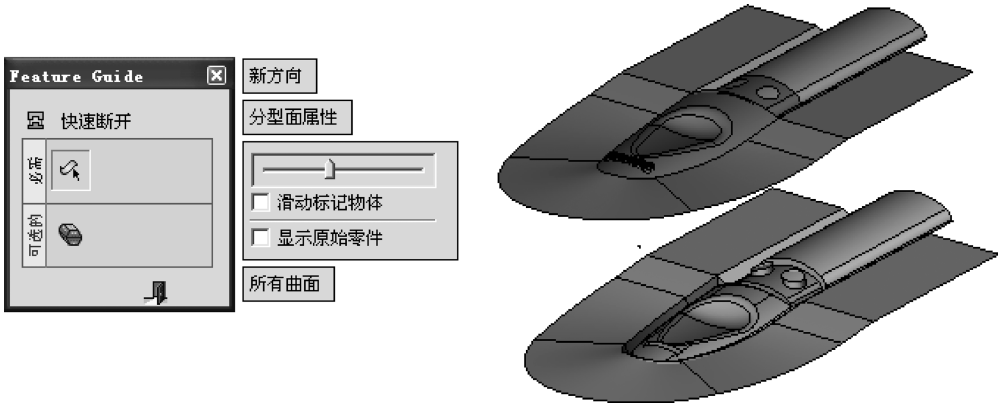


图 2-24

图 2-25

2.4 修改模具布局

激活布局零件并编辑布局特征以适合模具腔体尺寸。具体操作即对布局零件下的布局坐标系绕 Z 轴作 90°旋转，如图 2-26 所示。

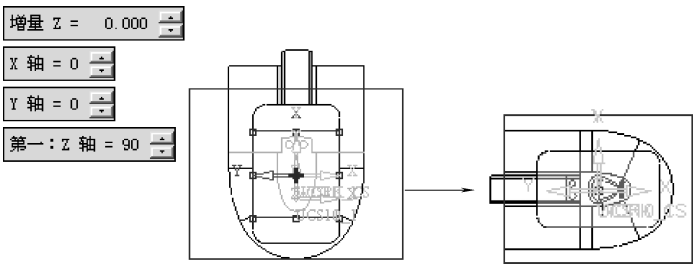


图 2-26

2.5 加载模具

2.5.1 添加模架

切换到模具设计的环境，首先在装配特征树里激活主装配，如图 2-27 所示。再选择向导条“模架”→“添加模架”命令，如图 2-28 所示。

图 2-27

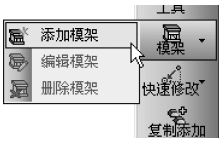
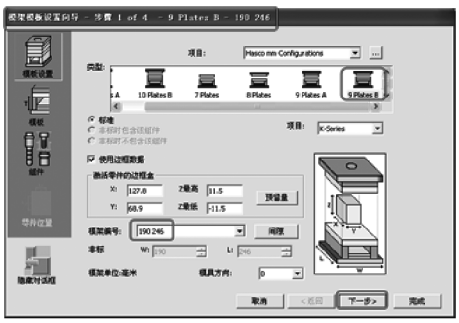
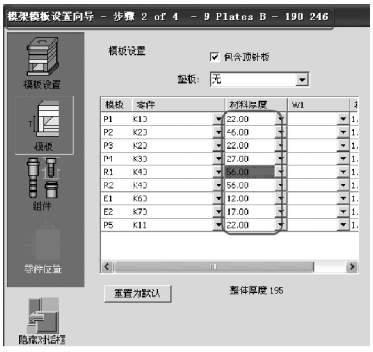


图 2-28

添加模架分为四个步骤：选择模架类型、编号；调整板件厚度；选择可用组件；完成加载。这里选择模架 hasco 的规格为 9 Plates B（190 ×246），如图 2-29a 所示。选择模架类型、编号，调整板件厚度，如图 2-29b 所示。选择可用组件，如图 2-29c 所示。最终完成模架加载如图 2-29d 所示。

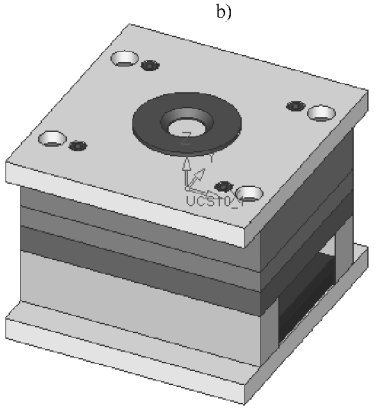


a)



b)

c)



d)

图 2-29

a）添加模架　b）选择模架类型、编号，调整板件厚度　c）选择可用组件　d）完成加载

注意：

● 这一步也可以在最后进行，但建议在输出之前添加模架，这样更便于校正毛坯尺寸以及布局零件尺寸。

2.5.2 调整布局零件

1. 测量距离

注意到工件分型面与 K20 板底面不一致。选择“切换到分模”选项，测量主坐标系与工件分型面之间的距离，增量 Z = 4.404，如图 2-30 所示。Z 值将在编辑布局坐标系中使用。

注意：

● 此时在分模环境下模架依然存在，这样设计者就很容易获得模架腔体与模架之间的关系，并使修改变得很方便。

● 为方便观察，可在装配特征树中改变模架的显示模式为混合渲染模式，如图 2-31 所示。

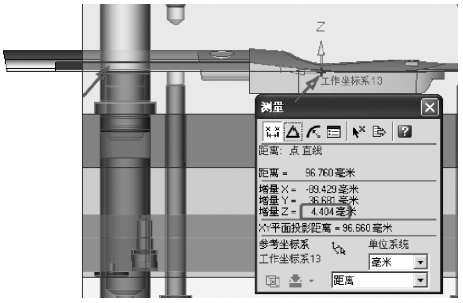


图 2-30

图 2-31

2. 编辑布局坐标系

现在开始编辑布局零件坐标系，激活布局零件（左键双击）。在布局零件特征树里的 Layout 特征上右击，选择“编辑特征”选项，如图 2-32 所示。

设置增量 Z 值为 -4.404，确认改变，如图 2-33 所示。

图 2-32

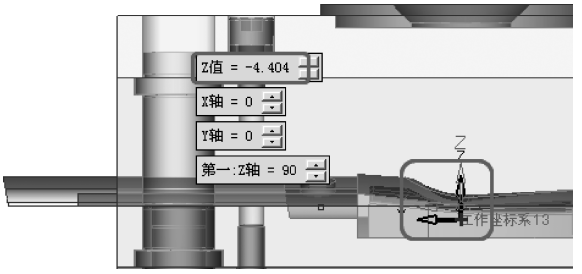


图 2-33

2.6 模具零部件设计

2.6.1 创建凹模零件

1. 新建一个凹模零件

首先激活定模板系统，然后选择“装配”→“添加新组件”命令，如图 2-34 所示。选择“零件”命令，如图 2-35 所示。

确定后在打开的 Cimatron E 浏览器中输入新零件名称“凹模”，选择“放置在装配坐标系”命令，如图 2-36 所示。在定模板系统下出现凹模零件并处于激活状态，如图 2-37 所示。

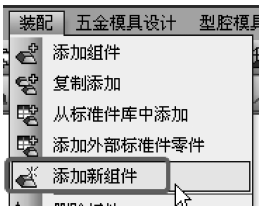


图 2-34

图 2-35

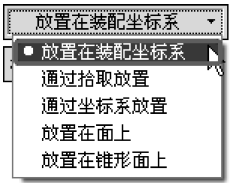


图 2-36

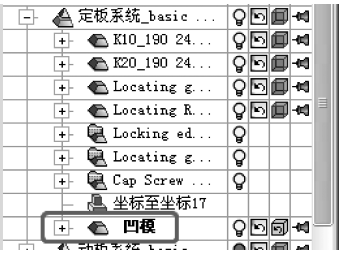


图 2-37

2. 创建凹模毛坯

选择图 2-38 箭头所指的平面作为草绘平面，绘制图 2-39 所示的草图。

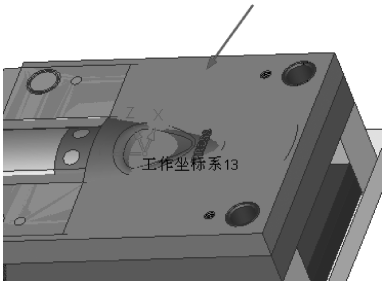


图 2-38

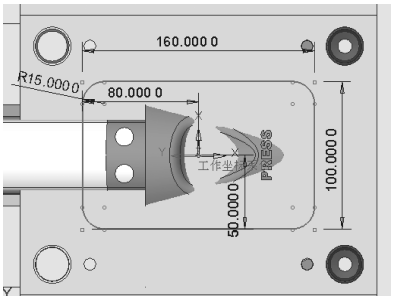


图 2-39

新建拉伸特征，选择上一步所绘制的草图，创建出凹模毛坯，参数如图 2-40 所示。

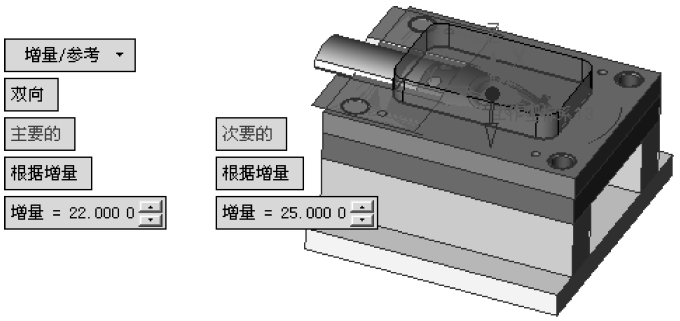


图 2-40

3. 切出凹模零件

在模具向导条里选择“切除当前”命令 ，如图 2-41 所示。单击刚创建的毛坯，毛坯立刻变透明，左键选择图 2-42 箭头所指的 cavity 面，单击中键确认。

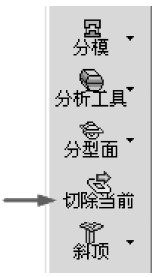


图 2-41

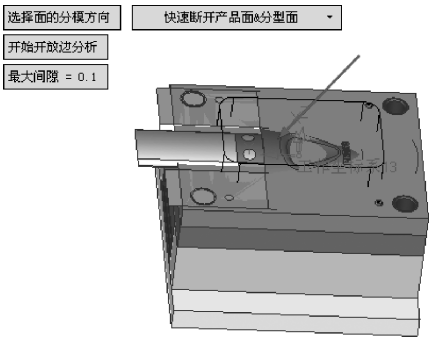


图 2-42

“切除当前”命令采用默认设置，单击确认，如图 2-43 所示。

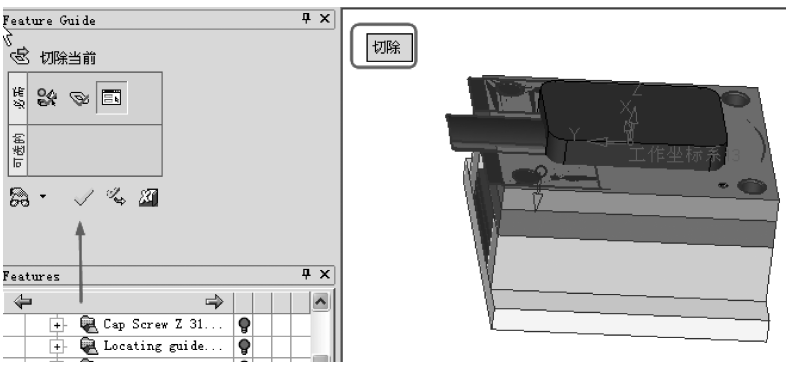


图 2-43

在凹模处右击，选择“打开组件”命令，即可看到凹模的切除结果，如图 2-44 所示。

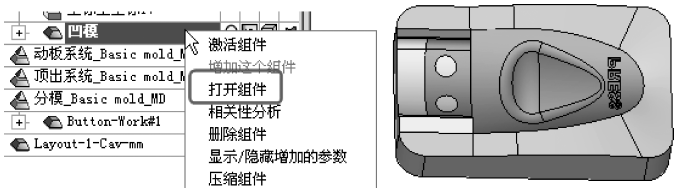


图 2-44

2.6.2 创建凸模零件

1）新建一个凸模零件。其创建方法和凹模零件相同，凸模处于激活状态，如图 2-45 所示。

2）创建凸模毛坯。其长、宽、高尺寸与凹模相同，如图 2-46 所示。

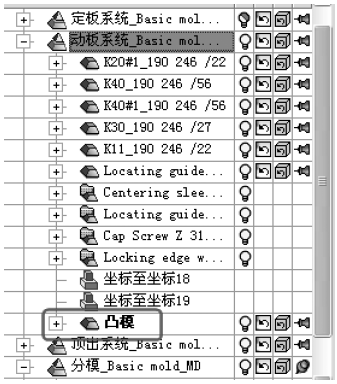


图 2-45

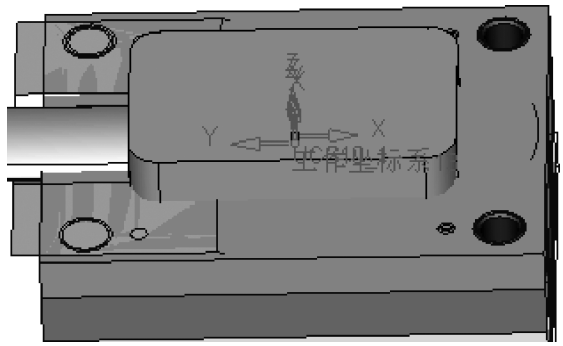
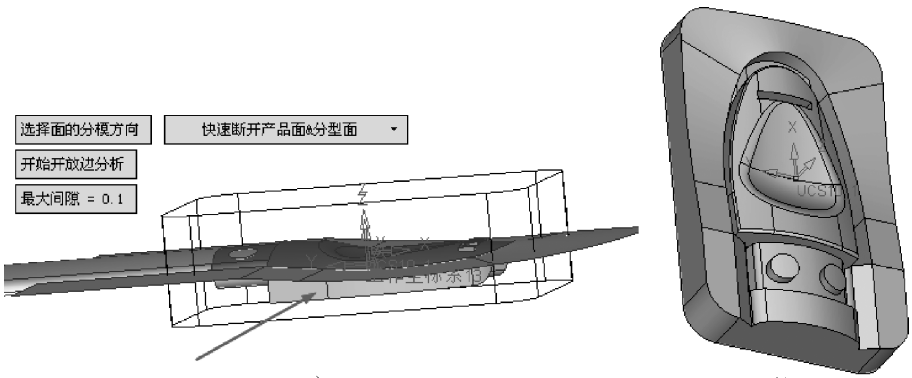


图 2-46

3）切除凸模零件。在模具向导条里选择“切除当前”命令

，单击刚创建的凸模毛坯。选择图 2-47a 中箭头所指的 core 面，结果如图 2-47b 所示。



a) b)

图 2-47

第3章 塑胶模具报价系统

本章介绍塑胶模具报价系统（MoldQuote）的应用，共分为三部分。第一部分，如何打开塑胶模具报价系统界面；第二部分，详细介绍如何进行第一次设置；第三部分，介绍如何使用本系统产生报价。

塑胶模具报价系统应用程序可以帮助模具制造商利用 Cimatron E 的模具设计产生的细节来进行报价，这比基于经验报价更加准确。

它可以作为一个独立的应用程序使用，也可以配合 Cimatron E 一起使用。当与 Cimatron E 集成使用时，塑胶模具报价系统能够索引数据（如曲面数量、开放方向等），并可以从 Cimatron E 内部捕捉图像。

3.1 报价系统应用

3.1.1 启动报价系统

1）塑胶模具报价系统控制面板（MoldQuote Generator Control Panel）。为了能使用预定义的向导数据库，单击“设置向导模式”按钮 Prd，如图 3-1 所示。

图 3-1

2）重新设置工作所使用的数据库，单击设置工作模式。

塑胶模具报价系统包括向导模式与工作模式两种方式。学习时使用向导模式，可以利用已经完成的数据库来帮助学习。工作时使用工作模式，来创建属于自己的数据库。

本章节介绍工作模式下的整个流程。

3）启动塑胶模具报价系统，窗口如图 3-2 所示。

图 3-2

矩形框内标示了各个区域的主要功能。

3.1.2 报价单设置

第一次使用本系统，需对系统进行初始设置，如图 3-3 所示。

图 3-3

在报价单设置页中，需指定单位、货币、税率、利润、执行人及输出报告时图片尺寸等

信息。设定完毕之后进行保存，以方便下次使用。

3.2 表格管理器

分别单击表格管理器中各个表格进行设置，表格管理器如图 3-4 所示。

第一步：设置费用组，如图 3-5 所示。创建各种费用类型，也可根据实际情况来创建更多的费用组。

图 3-4

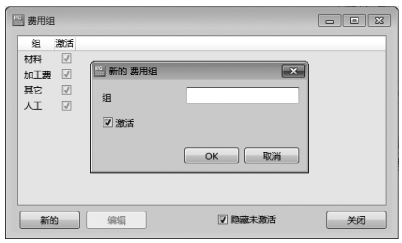


图 3-5

第二步：设置费用类型，如图 3-6 所示。给创建的各种费用类型设定名称，指定费用组及价格类型（价格类型可以按固定价格、按产品面积、按重量、按体积或按个体来计算），如图 3-7 所示。

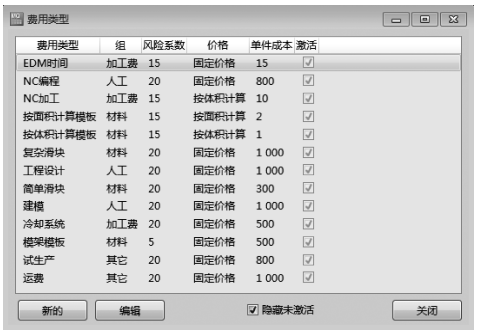


图 3-6

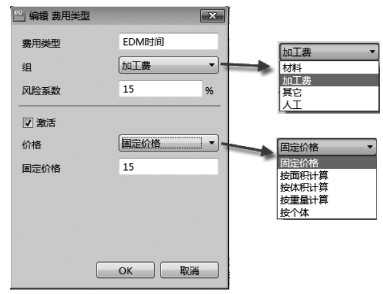


图 3-7

第三步：设置任务，如图 3-8 所示。根据模具生产流程中各个阶段来创建任务。指定任务名称、所涉及的费用组及加工部分（包括模仁、模架）。为下一步的费用统计做准备，如图 3-9 所示。

第四步：设置客户名单，如图 3-10 所示。

注意，添加客户信息时，可直接从 Outlook 导入。

第五步：设置产品材料及加工材料，如图 3-11 所示。设定材料需指定单位及密度，为费用类型的设定做准备，如图 3-12 所示。

图 3-8

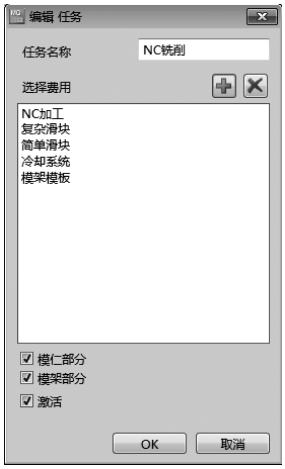


图 3-9

图 3-10

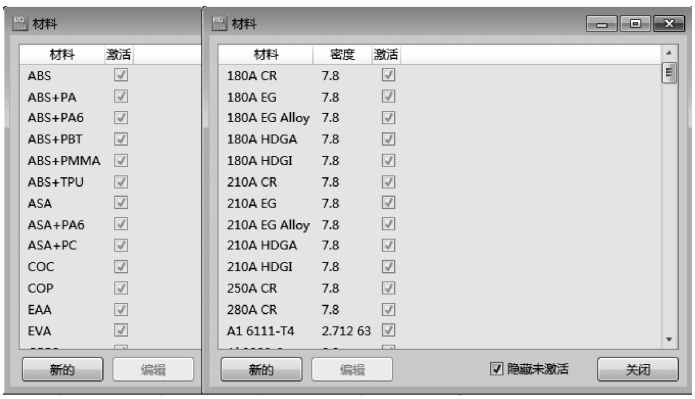


图 3-11

第六步：设置报价状况，如图 3-13 所示。

注意，设置报价单的状况，可以帮助用户跟踪报价状况，提取优质客户。

第七步：设置报价类别，如图 3-14 所示。设定报价类别包含内容，如模具订单、设计、变更或生产等。

图 3-12

图 3-13

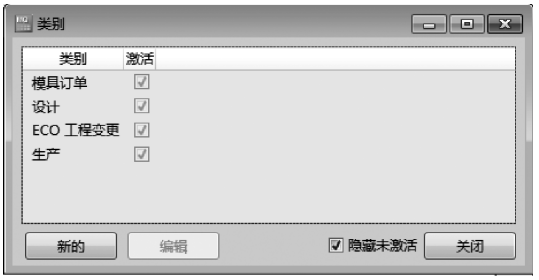


图 3-14

至此已经完成了初始设置，可以创建一个新的报价了。

3.2.1 创建报价准备

在 Cimatron E 中加载数据前的准备内容如下：

1）使用 Cimatron E 打开文件 cover17_ MD. elt，选择“计算数据并保存”命令来计算模具信息并保存，如图 3-15 所示。

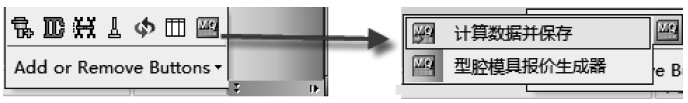


图 3-15

2）在报价系统中，创建一个新的报价，如图 3-16 所示。

3）单击“选择项目”按钮并选择 cover17_ MD. elt，如图 3-17 所示。

4）单击“加载图片”按钮来增加模具图片，如图 3-18 所示。

5）捕获 ISO 视图，如图 3-19 所示。

6）加载其他图片，如图 3-20 所示。

7）捕获模具右视图，如图 3-21 所示。

结果如图 3-22 所示。

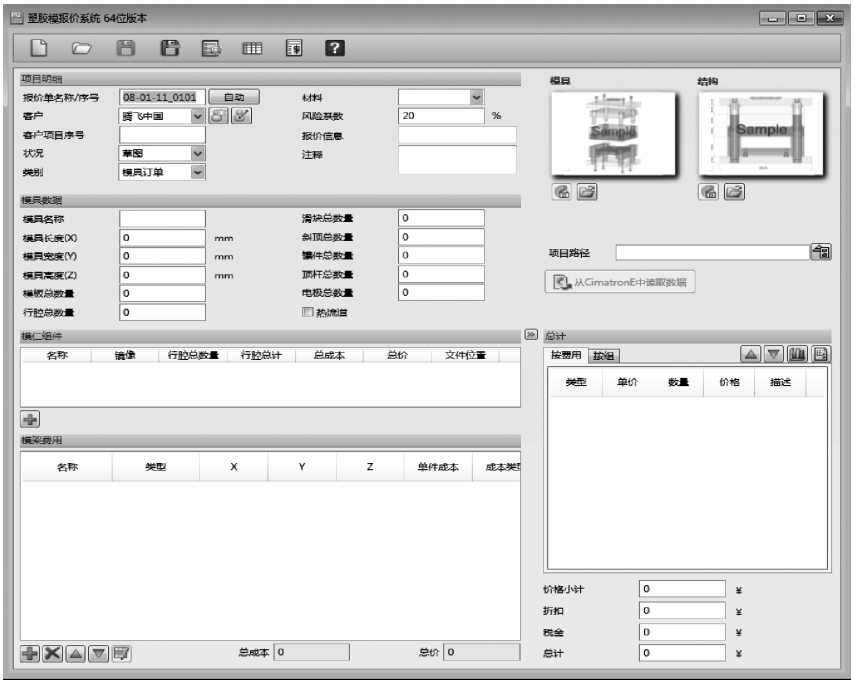


图 3-16

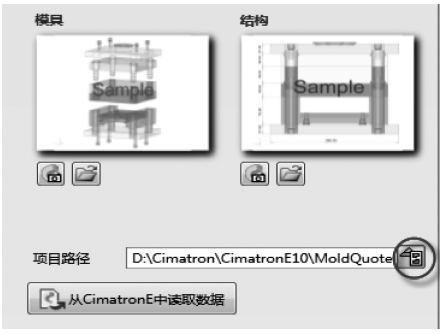


图 3-17

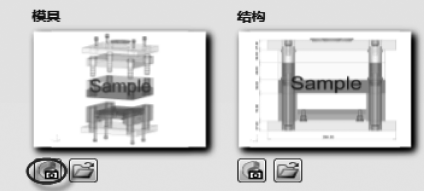


图 3-18

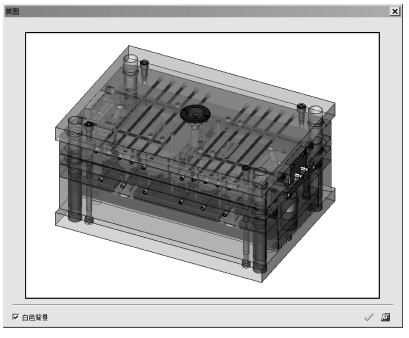


图 3-19

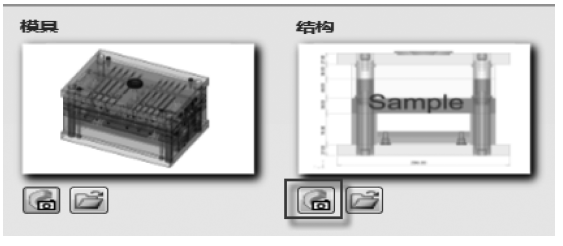


图 3-20

3.2.2 从 Cimatron E 中读取数据

1）单击“从 Cimatron E 中读取数据”按钮，如图 3-23 所示。

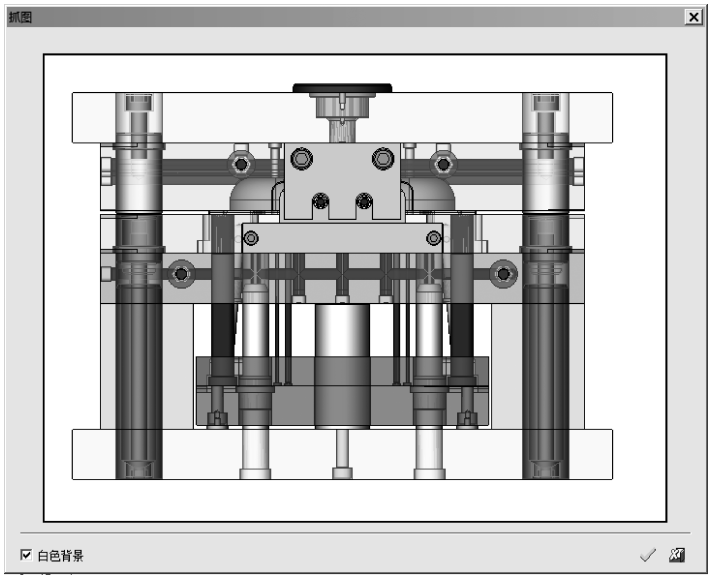


图 3-21

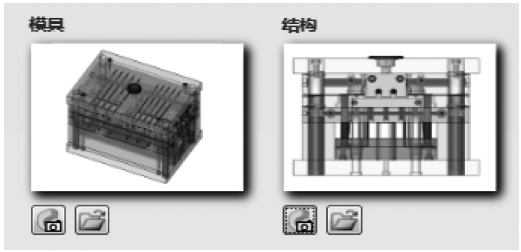


图 3-22

图 3-23

2）弹出“从 Cimatron E 中读取数据”对话框，这个对话框包含三个部分，分别是模具数据区域、模架费用区域（模板表格）和模仁区域（产品表格），如图 3-24 所示。

① 模具数据区域。注意，模具报价系统主界面的模具数据参数是空的。

在“从 Cimatron E 中读取数据”对话框中单击“更新模具数据”按钮，如图 3-25 所示。更新后的界面如图 3-26 所示。

② 模架费用区域。“从 Cimatron E 中读取数据”对话框中的“费用类型”列的内容为“模架模板”，模架模板来自 Cimatron E 项目文件。模架模板内容集成到了模架费用区域，用于计算模板成本，如图 3-27 所示。

图 3-24

在报价系统主界面更新了模架费用区域，如图 3-28 所示。

③ 模仁区域。在模仁区域（产品表格）区域单击“编辑并更新产品”按钮（或双击产品名称），如图 3-29 所示。

编辑产品窗口分为六个区域，如图 3-30 的矩形框所示。

捕捉产品图片，如图 3-31 所示。

注意，产品曲面数及产品尺寸已经根据 Cimatron E 的数据进行更新。手动添加模具元件数量，如图 3-32 所示。

开模方向信息区域显示产品的复杂度信息，它由 Cimatron E 项目文件产生，如图 3-33 所示。

分别设置各部分的费用，如图 3-34 所示。

至此，用户已经完成了“从 Cimatron E 中读取数据”对话框的编辑及更新数据，如图 3-35所示。单击“关闭”按钮退出。

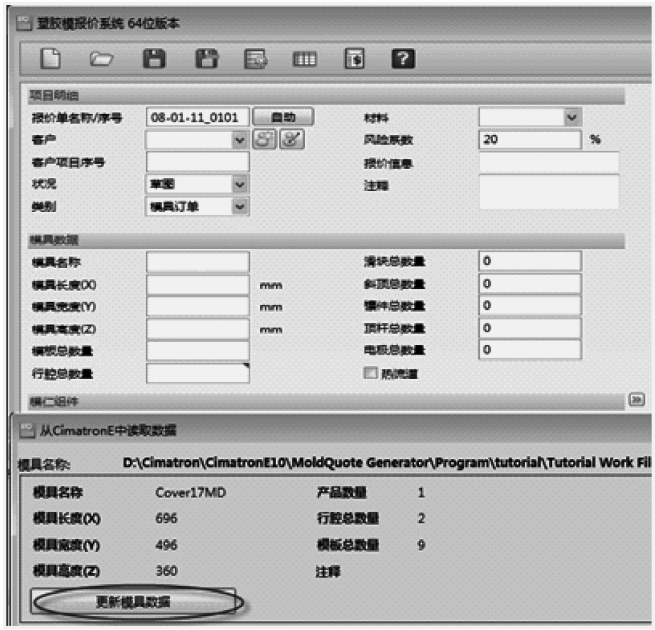

塑胶模报价系统 64位版本
项目明细
报价单名称/序号
08-01-11_0101
自动
客户
客户项目序号
状况
草图
类别
模具订单
材料
风险系数
20
%
报价信息
注释
模具数据
模具名称
模具长度(X)
模具宽度(Y)
模具高度(Z)
模板总数量
行腔总数量
mm
mm
mm
滑块总数量
斜顶总数量
镶件总数量
顶杆总数量
电极总数量
热流道
模仁组件
从CimatronE中读取数据
模具名称:
D:\Cimatron\CimatronE10\MoldQuote Generator\Program\tutorial\Tutorial Work Fil
模具名称
Cover17MD
模具长度(X)
696
模具宽度(Y)
496
模具高度(Z)
360
产品数量
1
行腔总数量
2
模板总数量
9
注释
更新模具数据

图 3-25

塑胶模报价系统 64位版本
项目明细
报价单名称/序号
08-01-11_0101
自动
客户
客户项目序号
状况
草图
类别
模具订单
材料
风险系数
20
%
报价信息
注释
模具数据
模具名称
Cover17_MD
模具长度(X)
696
模具宽度(Y)
496
模具高度(Z)
360
模板总数量
9
行腔总数量
2
mm
mm
mm
滑块总数量
斜顶总数量
镶件总数量
顶杆总数量
电极总数量
热流道
模仁组件
从Cimatron E中读取数据
模具名称:
D:\Cimatron\CimatronE10\MoldQuote Generator\Program\tutorial\Tutorial Work Fil
模具名称
Cover17MD
模具长度(X)
696
模具宽度(Y)
496
模具高度(Z)
360
产品数量
1
行腔总数量
2
模板总数量
9
注释
更新模具数据

图 3-26

模板表格
任务名称
费用类型
名称
长度
宽度
高度
材料
按重量计算
单件成本
成本
模架
模架模板
F50 - C
696
446
36
0
500
500
F70 - R
696
86
116
0
500
500
F70 - R
696
86
116
0
500
500
F60 - B
696
446
274
0
500
500
F15 - C
696
496
46
0
500
500
F80 - E
696
268
200
0
500
500
F85 - E
696
268
36
0
500
500
检查所有
创建选择模板

图 3-27

模具数据
模具名称
Cover17_MD
模具长度(X)
696
mm
模具宽度(Y)
496
mm
模具高度(Z)
360
mm
模板总数量
9
行腔总数量
2
滑块总数量
0
斜顶总数量
0
镶件总数量
0
顶杆总数量
0
电极总数量
0
热流道
模仁组件
名称
镜像
行腔总数量
行腔总计
总成本
总价
文件位置
模架费用
名称
类型
X
Y
Z
单件成本
成本
模架
模架模板
696
496
46
500
固定价
696
446
63
500
696
446
36
500
696
86
116
500
696
86
116
500
696
446
274
500
696
496
46
500
总成本
4,500
总价
4,725

图 3-28

图 3-29

图 3-30

图 3-31

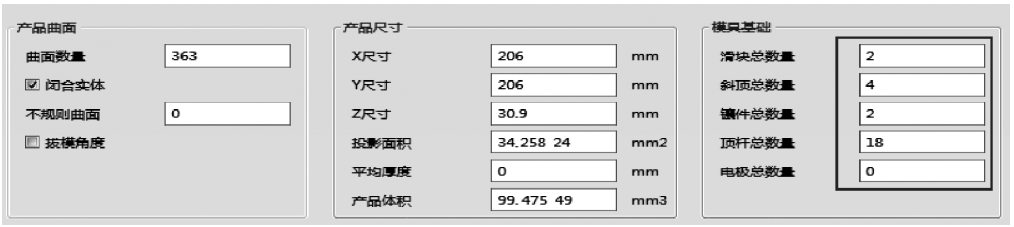


图 3-32

图 3-33

图 3-34

3.2.3 总计

1）当前价格小计的值包括了模仁费用和模架费用，如图 3-36 所示。
2）单击“查看图表”按钮，如图 3-37 所示。
3）费用布局图如图 3-38 所示。
4）查看实际成本，如图 3-39 所示。

3.2.4 生成报告

1）在工具栏上单击“报告”按钮 。
2）选择输出格式并确认，如图 3-40 所示。
输出格式支持三种类型，即 MHT、PDF 和 Excel 类型，如图 3-41 所示。
最终生成报告如图 3-42 所示。

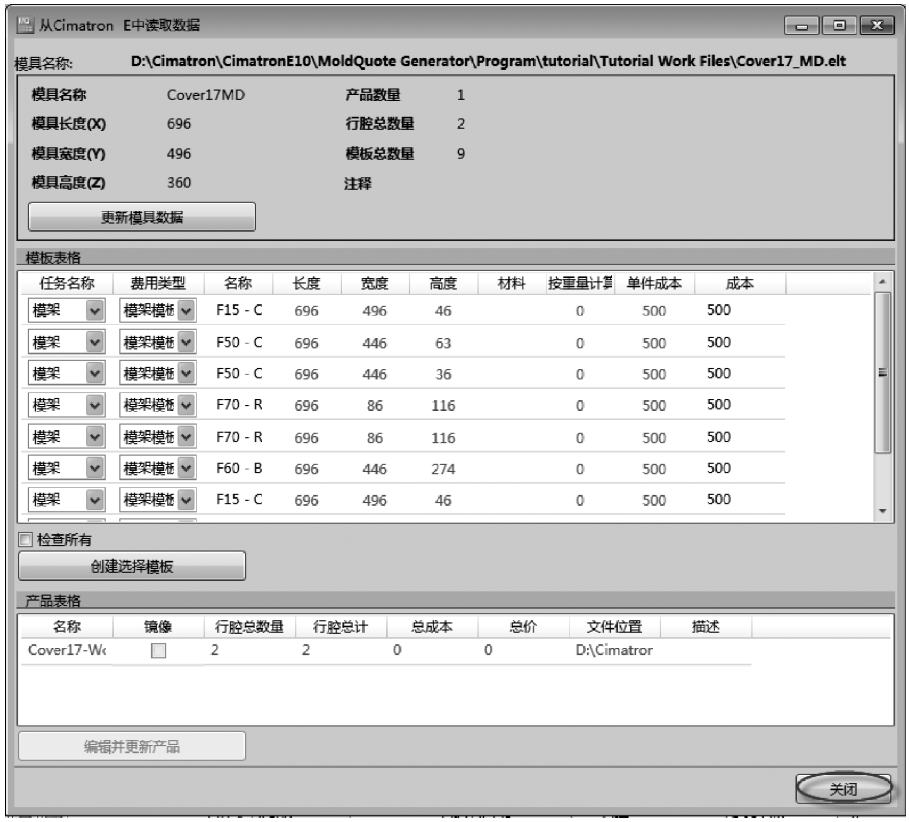


图 3-35

图 3-36

图 3-37

图 3-38

图 3-39

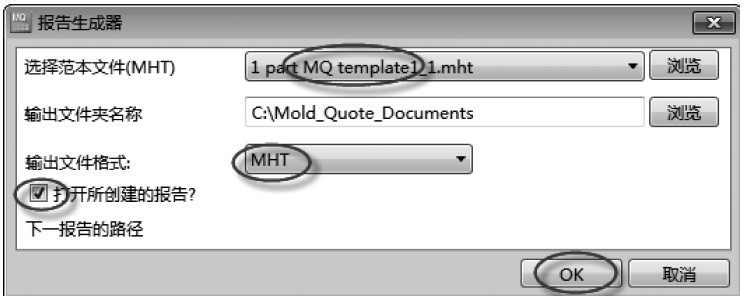


图 3-40

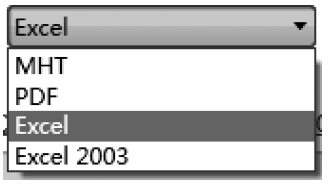


图 3-41

Cimatron GROUP

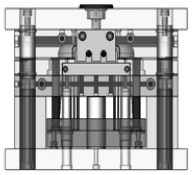
Cimatron Ltd
Gush Etzion 11- Givat Shmuel - Israel
Tel: 03-5310000 - Fax: 03-5311111
www.cimatron.com

Price Quote

Quote Number: 09-13-11_0023
Date: 2011/9/13
Customer Name:
Customer Job Number:
Currency: ¥

Mold:

Configuration:



Part:

Job Description	
Mold Name:	Cover17_MD
Number of Parts:	1
Number of Cavities:	2
Width:	696 mm
Length:	496 mm
Height:	360 mm
Number of Plates:	9
Number of Sliders:	2
Number of Lifters:	4
Number of Inserts:	2
Number of Electrodes:	0
Number of Ejectors:	18

Part Data

Part Name	Number of Cavities	Part Area (mm2)	Average Thickness (mm)	Part Volume (mm3)	Description
Cover17-Work	2	34 258.24	0	99 475.49	

Summary

Expense Type	Price (¥)	Percentage
材料	**7 172.55**	**68 %**
加工费	**3 353.32**	**32 %**

Subtotal:	**10 525.87**
Special Discount:	**0**
Tax:	**1 789.4**
Total Price:	**12 315.27**

Detailed Pricing

Expense Name	Group	Unit Price (¥)	Quantity	Total Price (¥)	Comment
NC加工	加工费	419.16	8	3 353.32	
简单滑块	材料	86.94	20	1 738.8	
模架模板	材料	603.75	9	5 433.75	

图 3-42

第4章 模具设计综合练习

本章是一个一模两腔综合模具设计练习，包括分模，工程变更，凸、凹模的生成，镶件和斜顶的设计，顶杆设计，冷却水道设计，浇道设计，工程图和运动分析等内容。此练习涉及 Cimatron E 模具设计的大部分功能，读者通过练习可以提高使用 Cimatron E 的水平，应掌握第 2 章的基础练习后再进入本章的综合练习。

4.1 加载工作零件

选择一模两腔零件布局，并把零件调整到合适的位置。

1）打开 Cimatron E10，选择箭头所示的“模具设计向导”命令，零件布局选择 Layout-2-Cav-Circ-mm.elt，参数设置如图 4-1 所示，然后单击“确定”按钮 。

图 4-1

2）在图 4-2 所示的界面里，选择箭头所示的“读取工作零件”命令。

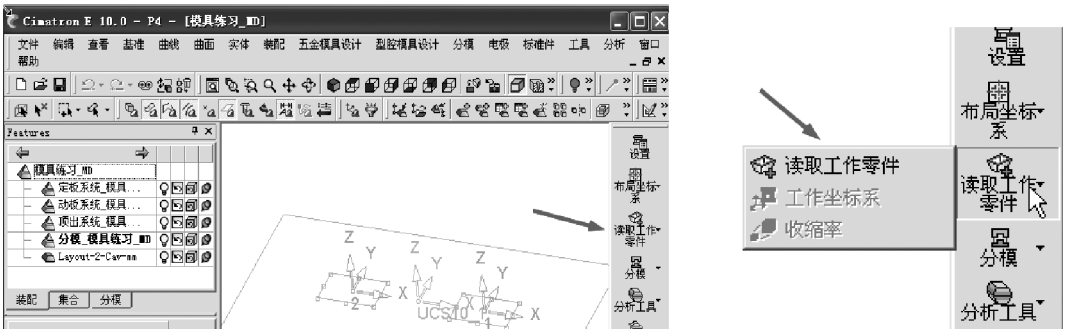


图 4-2

3）在读取工作零件窗口里先单击“打开”按钮，找到主零件 cover17，参数设置如图 4-3 所示，单击“确认”按钮。

图 4-3

4）按顺序选择布局零件里的坐标系 1 和坐标系 2，放置主零件，如图 4-4 所示。

5）编辑工作坐标系。因为零件位置不合适，需要旋转。在图 4-5 所示的界面里单击箭头所指的“编辑工作坐标系”命令。

出现如图 4-6 所示的提示窗口，选择“是”。

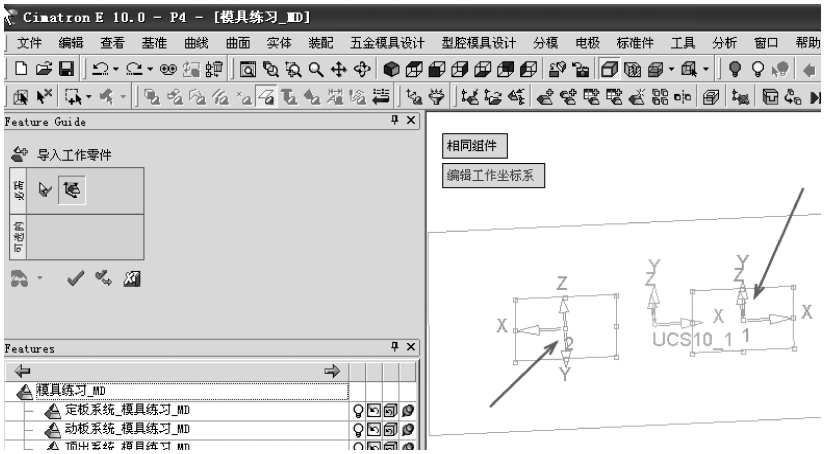

Cimatron E 10.0 - P4 - [模具练习_MD]
文件 编辑 查看 基准 曲线 曲面 实体 装配 五金模具设计 型腔模具设计 分模 电极 标准件 工具 分析 窗口 帮助
Feature Guide
导入工作零件
必需
可选的
Features
模具练习_MD
定板系统_模具练习_MD
动板系统_模具练习_MD
相同组件
编辑工作坐标系
UCS10_1

图 4-4

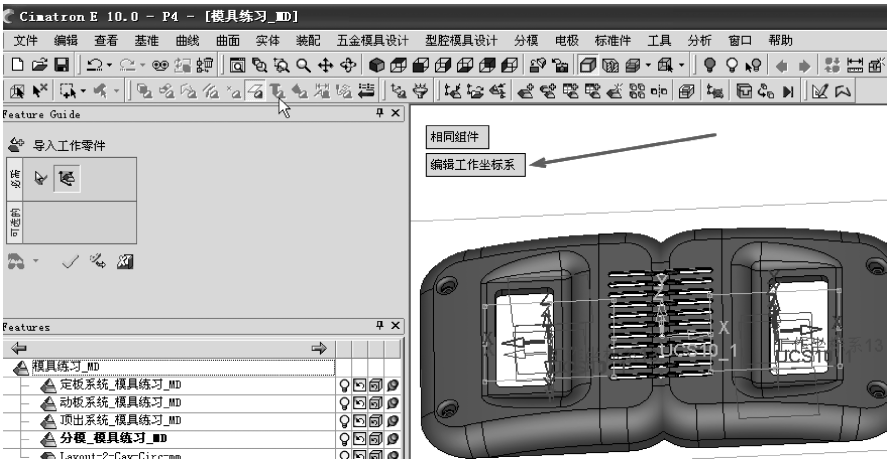

Cimatron E 10.0 - P4 - [模具练习_MD]
文件 编辑 查看 基准 曲线 曲面 实体 装配 五金模具设计 型腔模具设计 分模 电极 标准件 工具 分析 窗口 帮助
Feature Guide
导入工作零件
Features
模具练习_MD
定板系统_模具练习_MD
动板系统_模具练习_MD
顶出系统_模具练习_MD
分模_模具练习_MD
相同组件
编辑工作坐标系
UCS10_1

图 4-5

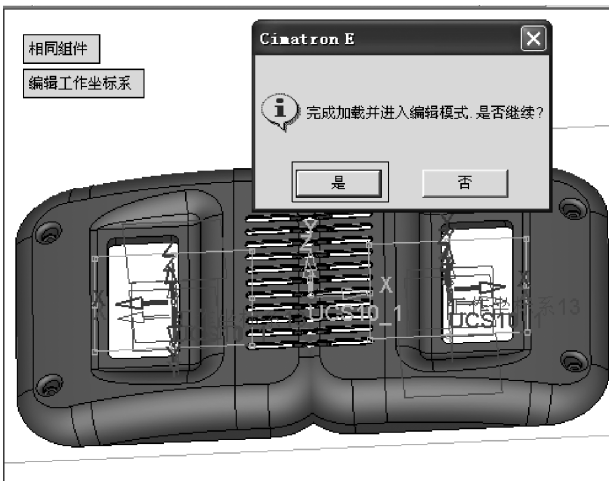

相同组件
编辑工作坐标系
Cimatron E
完成加载并进入编辑模式. 是否继续?
是
否
UCS10_1

图 4-6

单击特征向导里的“体系旋转”按钮，并在“坐标系旋转”内输入 Z 轴旋转 180° 后单击“确认”按钮，使零件旋转到合适位置，如图 4-7 所示。

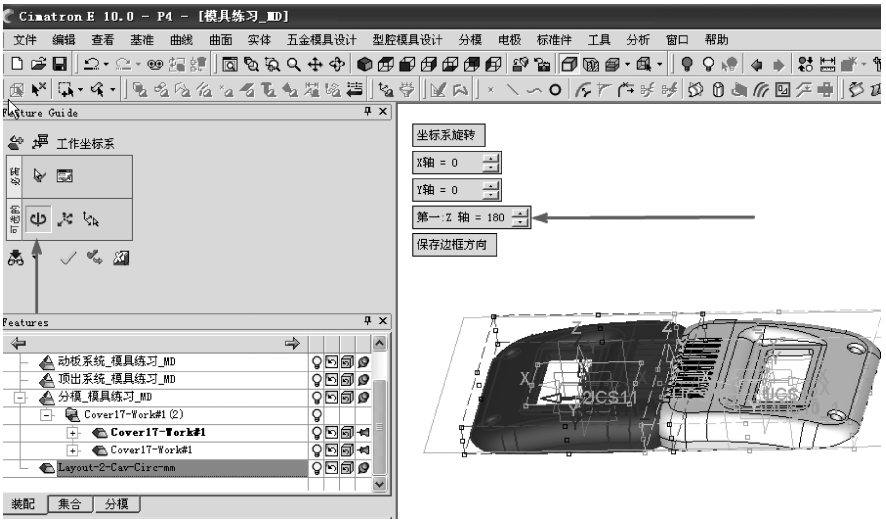


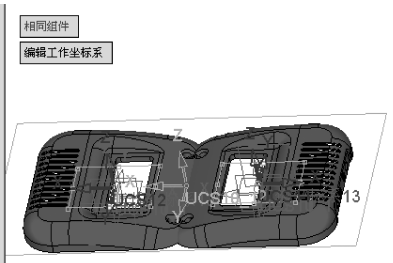
图 4-7

再次单击“确认”按钮，旋转结果如图 4-8 所示。

6）调整零件位置。

① 隐藏基准。为使界面清晰，可把基准全部隐藏，在工作区域同时按下鼠标中键和右键，打开快捷菜单，如图 4-9 所示，单击取消“基准”命令前面的符号，隐藏全部基准。

图 4-8



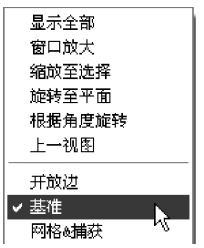


图 4-9

② 激活布局零件。在装配特征树中的布局零件上右击选择“激活组件”命令，如图 4-10 所示。

编辑布局零件草图特征，在布局零件的草图特征上右击选择“编辑特征”命令，进入草图界面，将直径 175 改成 251，如图 4-11 所示。

退出草图界面，结果如图 4-12 所示。

③ 调整零件 Z 轴方向位置。观察发现零件底面不在布

图 4-10

局零件上，测量 Z 向距离为 15.15，如图 4-13 所示。

在布局零件第二个特征（布局零件处于激活状态）右击选择“编辑特征”命令，如图 4-14所示。

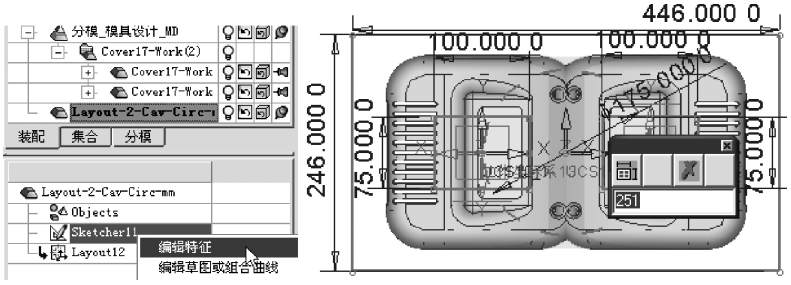


图 4-11

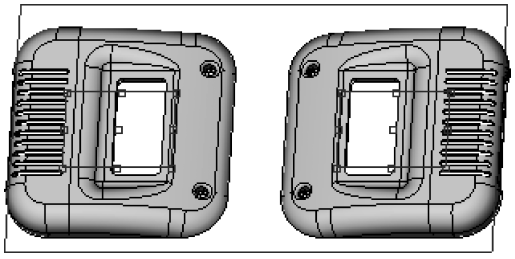


图 4-12

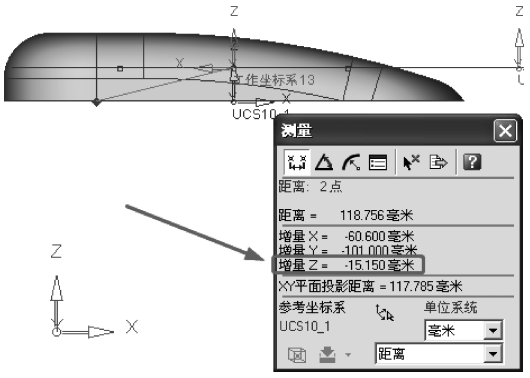


图 4-13

在布局坐标系下输入 Z 值为 18.15（目的是让零件的底面与布局零件确定的平面距离为 3mm），然后单击“确定”，如图 4-15 所示。

结果如图 4-16 所示，注意零件底面高出布局零件 3mm，保存文件。

图 4-14

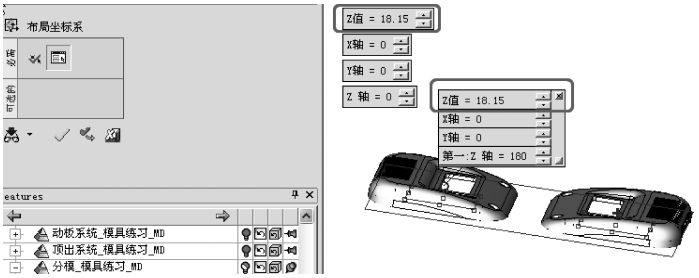


图 4-15

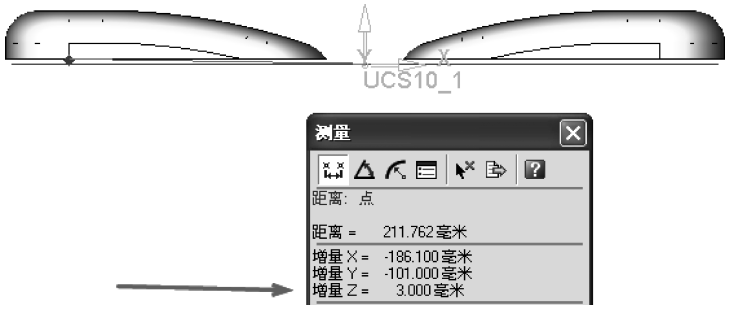


图 4-16

4.2 加载模架

加载合适模架，并调整模架方向和尺寸。

1）在主装配名称上右击选择“激活装配”命令，把主装配激活，如图 4-17 所示。

2）在设计向导界面选择“模架”→“添加模架”命令，如图 4-18 所示。

图 4-17

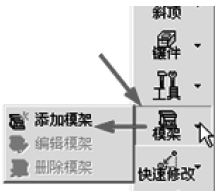


图 4-18

3）在“模架模板设置向导- 步骤 1”界面选择和设置参数如图 4-19 箭头所示，然后单击“下一个”按钮。

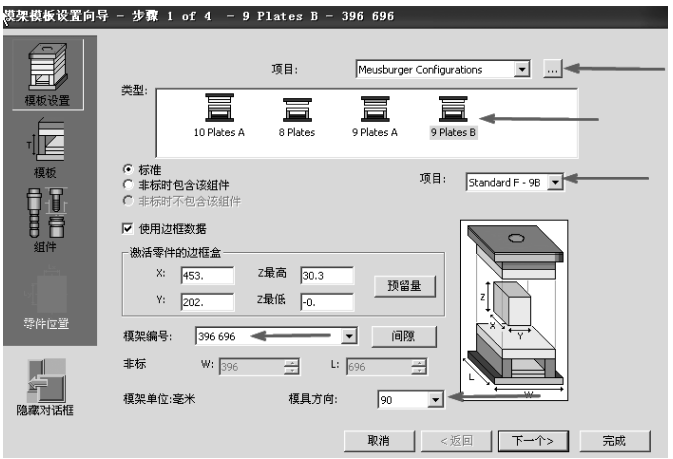


图 4-19

4）在“模架模板设置向导-步骤2”界面选择合适的板厚，如图4-20所示，单击“下一个”按钮。全部设置好后单击“完成”按钮，结果如图4-21所示。

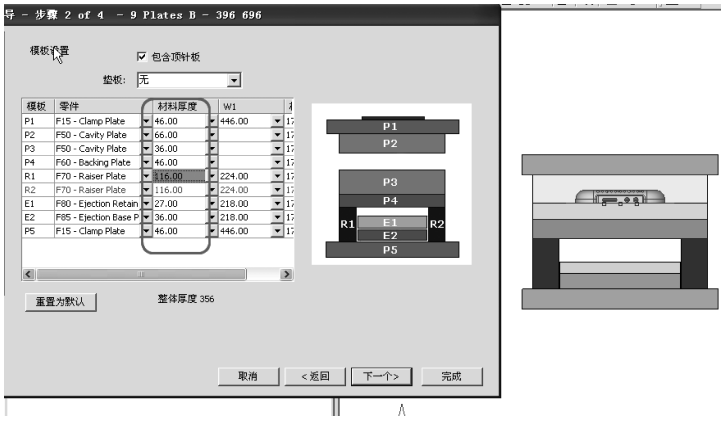


图4-20

5）把模架宽度加宽，然后调整定模和动模之间的间隙为3（默认是0），在模具设计向导里选择“模架”→“编辑模架”命令，如图4-22所示。

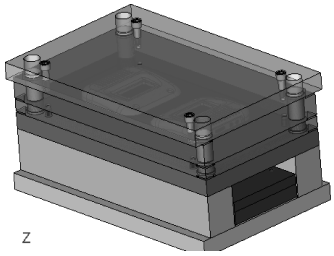


图4-21

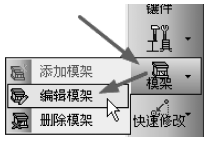


图4-22

6）把模架编号改成“496　696”，定模间隙改成3，如图4-23所示，单击“确定”按钮后再单击“完成”按钮。

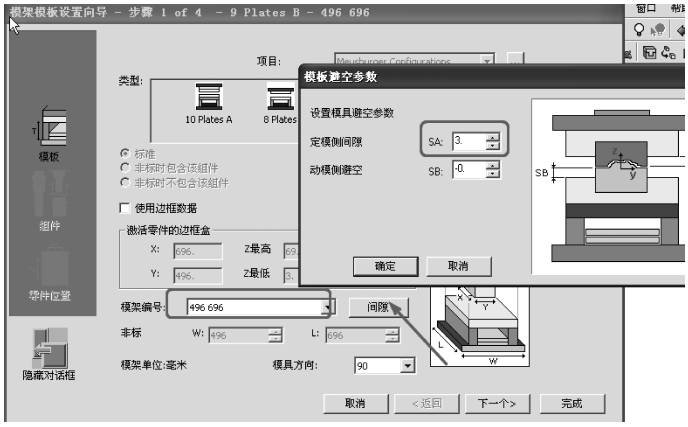


图4-23

结果如图 4-24 所示，模架宽度值变大，而且定模和动模之间有 3mm 的间隙。保存结果。

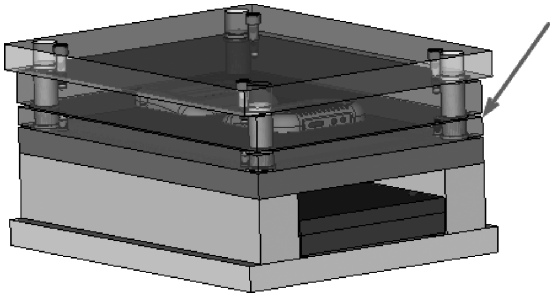


图 4-24

4.3 快速分模

快速分模，在分模子装配下增加内、外分型面零件。

1）在左边的特征树里隐藏其他系统，只显示分模系统，如图 4-25 所示。

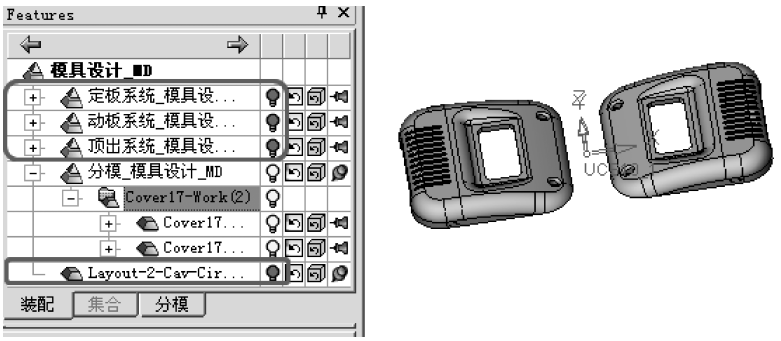


图 4-25

2）单击分模，切换到分模特征树状态，如图 4-26 所示。

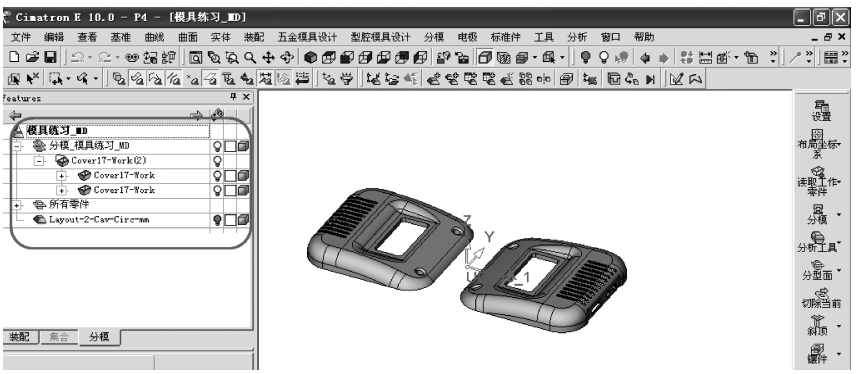


图 4-26

3）检查零件是否封闭（即是否为实体），在菜单里选择“分析”→“开放边分析”→“新的开放边分析”命令，如图 4-27 所示。

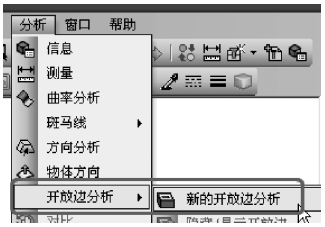


图 4-27

接受系统默认选项“依物体分析”，选择一个工作零件，界面提醒物体是封闭的；如果物体不封闭，则会以黄色线条显示开放区域，如图 4-28 所示。单击“确认”按钮 。

4）在模具设计向导条里选择“分模”→“新方向”命令，如图 4-29 所示。

在出现的界面上选择“依实体和分型面零件分析”→“依拔模角度分析”命令，“角度”输入 -0.05，即在这个方向上大于 -0.05°拔模角度的面都可以被分配到这个方向的集合里，如图 4-30 所示。

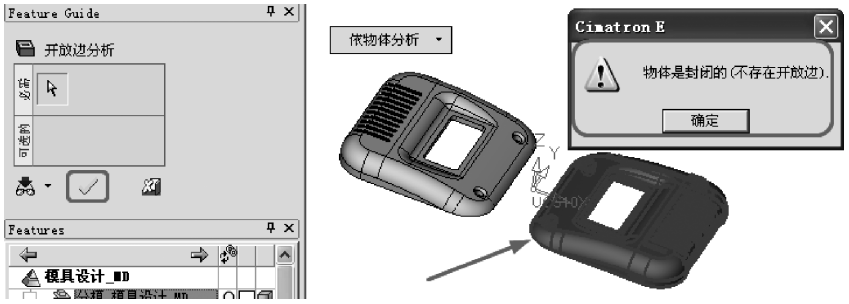


图 4-28

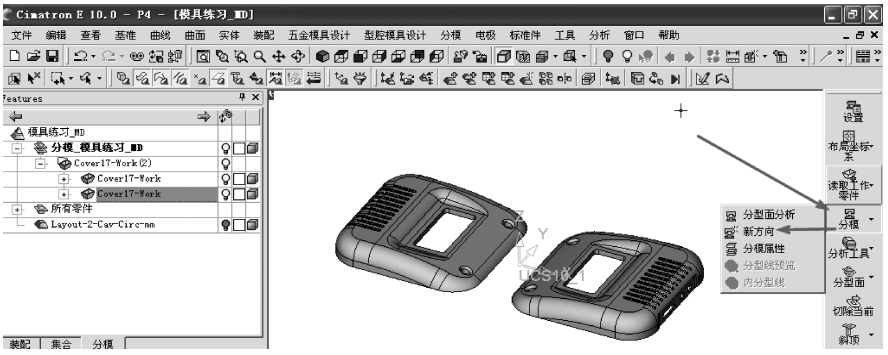


图 4-29

接受系统默认的分模方向为 Z 轴正方向，先选中一个面，然后单击“开始分析”按钮，如图 4-31 所示。

结果如图 4-32 所示，显示为红色的面都已经被添加到这个方向上了。

单击“应用”按钮（注意，不要单击“确定”按钮），接着设计其他的断开方向，如图 4-33 所示。

5）箭头切换至 -Z 方向，将“所有曲面”切换为“忽略已分配的面”，并选择零件内

表面上的一个面，如图 4-34 所示。

图 4-30

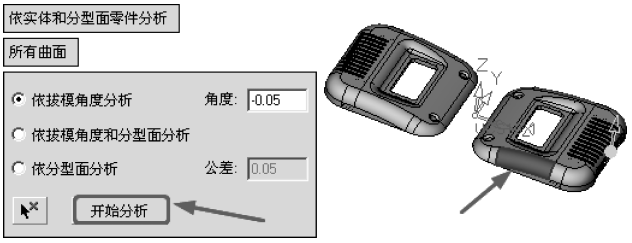


图 4-31

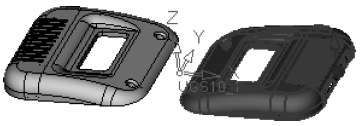


图 4-32

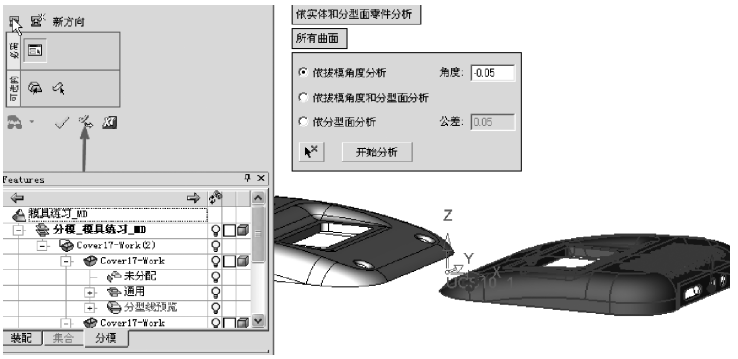


图 4-33

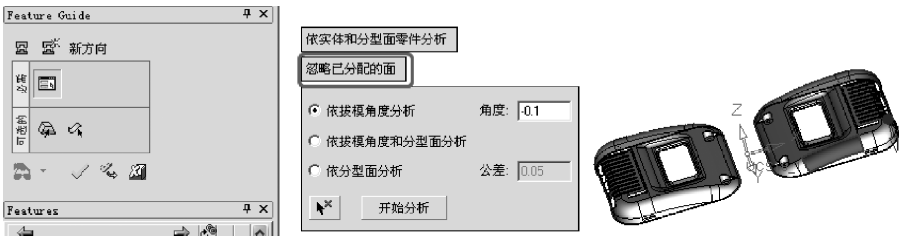


图 4-34

单击“开始分析”按钮后再单击“应用”按钮，通过颜色可以看出已经完成了两个方向的断开，如图 4-35 所示。

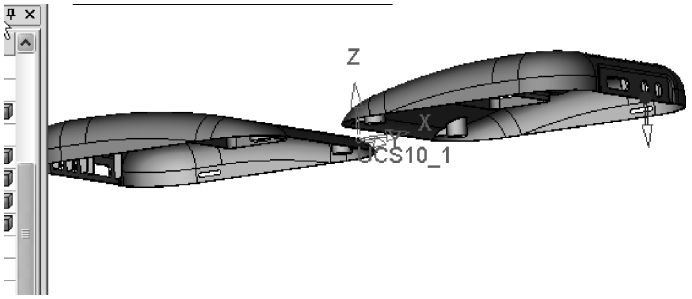


图 4-35

6）接着单击箭头端点，选择“圆柱/圆锥中心轴”命令，再选择零件的圆柱面，箭头方向切换至指向零件外部，如图 4-36 所示。

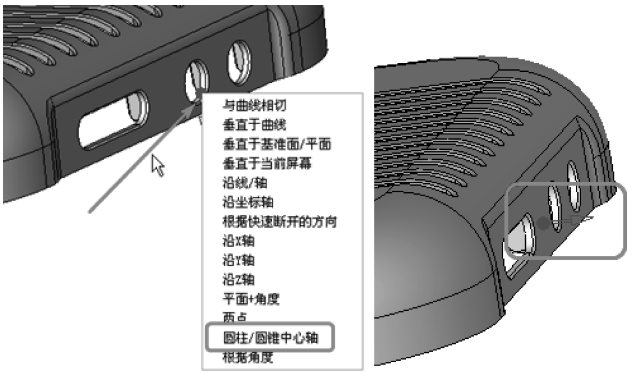


图 4-36

将“依实体和分型面零件分析”切换为“虚拟分析”，用于做出滑块的开模方向，并将“垂直面-不分配”切换为“垂直面-分配至上面”，如图 4-37 所示。

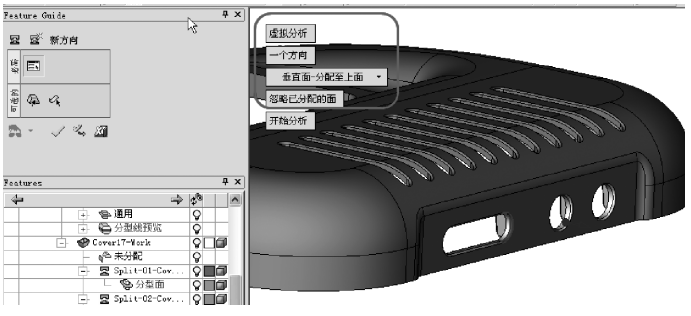


图 4-37

选择一个需分配到滑块方向的面，单击“开始分析”按钮，然后单击“确定”按钮退出分模，如图 4-38 所示。

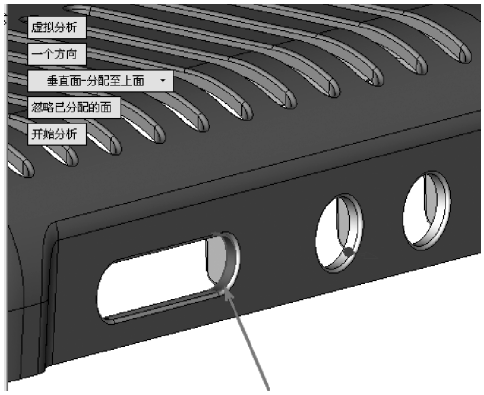


图 4-38

7）分模结果如图 4-39 所示，有三个分模方向。

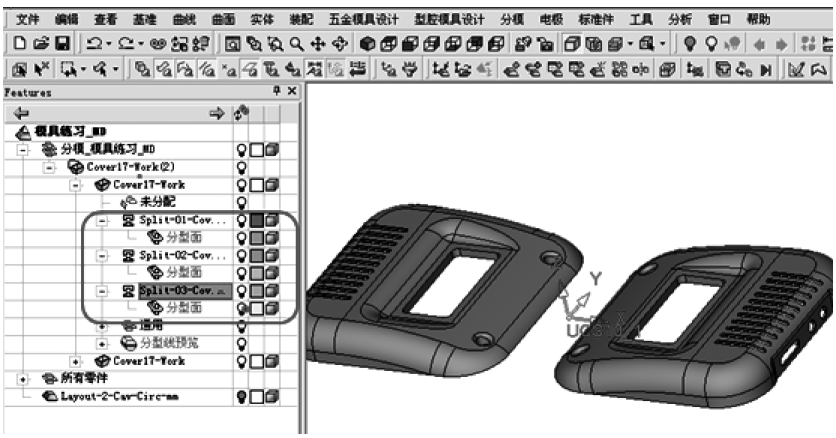


图 4-39

8）检查三个方向的分型面分配得是否合适。隐藏分模特征树里“通用”下面的“激活曲面”，可以看到有些面还没被分配，这些面需要做斜顶，如图 4-40 所示。

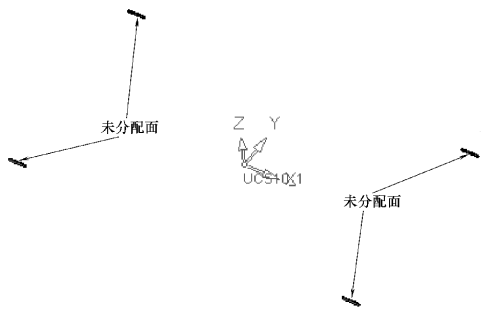


图 4-40

接着需将这些未分配的面分配到第二个分模方向（型芯）上。首先框选这些未分配的面，然后在第二个分模方向（型芯）右击，选择“附加”命令，如图 4-41 所示。然后再显示所有分模方向。

图 4-41

9）通过查看分模方向，发现第一个分模方向上右侧有一部分面分配到第三个方向（滑块）上比较好。首先选择图 4-42 所示曲面，然后在分模特征树右击第三个分模方向，选择“附加”命令，如图 4-43 所示。所选曲面就分配到第三个分模方向上了。

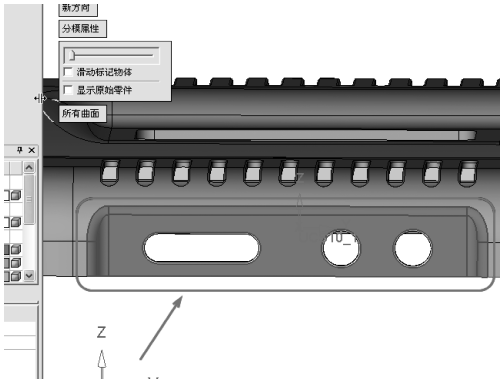


图 4-42

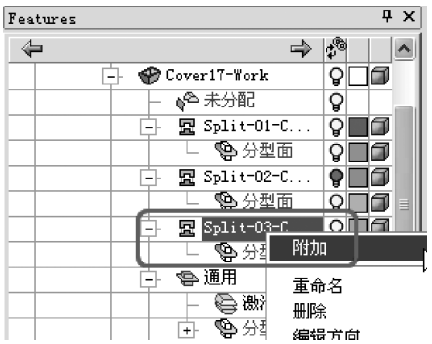


图 4-43

单击模具设计向导条的“分模”→“快速断开”命令，拖动滑动条可以看到如图 4-44 所示的正确结果。

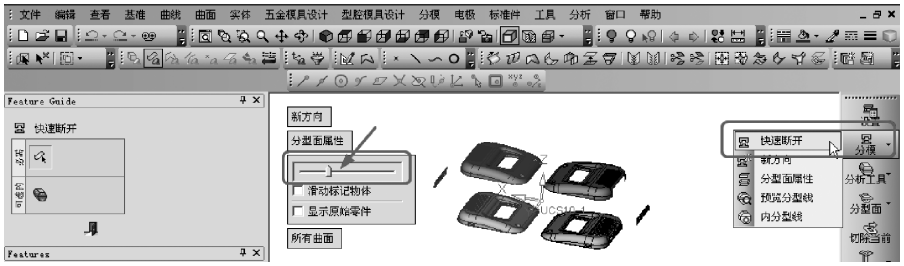


图 4-44

10）在分模特征树上右击重新命名三个断开的方向，分别为型腔、型芯和滑块，如图 4-45 所示。

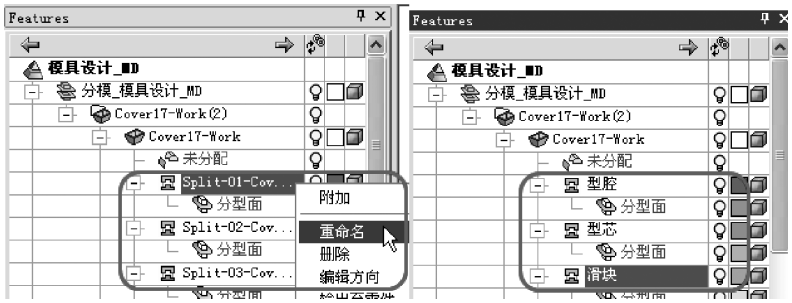


图 4-45

4.4 创建内、外分型面零件

为了更好地管理内、外分型面，需要在分模子装配下创建分型面零件。

1）在分模窗口，显示布局零件“Layout-2-Cav-Circ-mm”，确保“分模_ 模具练习_MD”子装配处于激活状态，如图 4-46 所示。

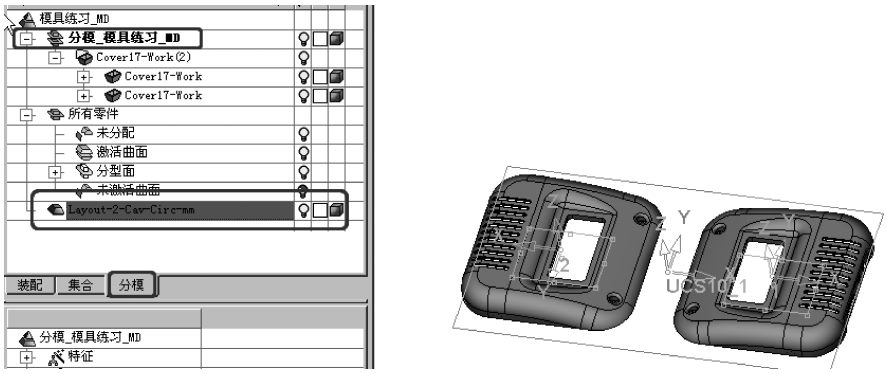


图 4-46

2）从布局零件复制两个坐标系到分模子装配下，为复制分型面作准备。在主菜单里选择“基准”→“坐标系”→“复制”，如图 4-47 所示。

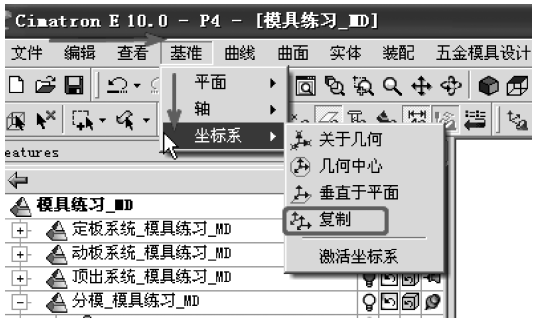


图 4-47

选择布局零件里的坐标系1，然后设置Z值为0，单击“应用”按钮，再选择另一个坐标系2后单击“确认”按钮，如图4-48所示。

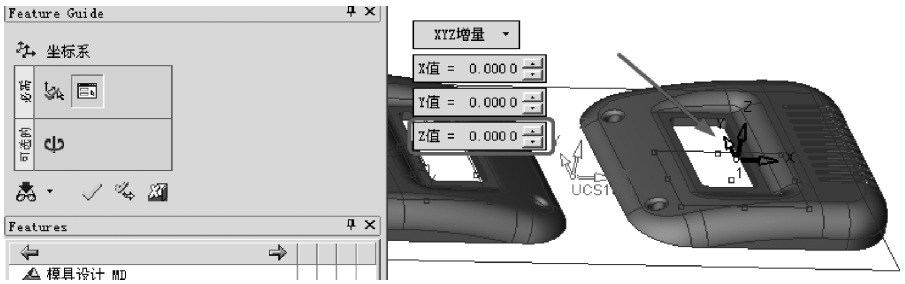


图4-48

隐藏布局零件“Layout-2-Cav-Circ-mm”，可以看出坐标系已经复制过来了，如图4-49所示。

图4-49

3）在向导条里选择“分型面”→“分型面零件”命令，如图4-50所示。

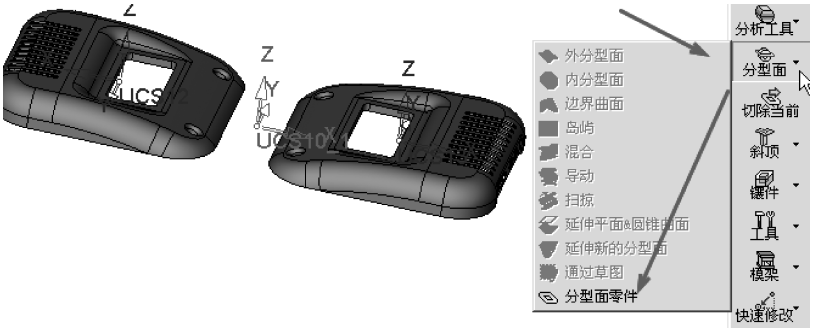


图4-50

在出现的界面里接受默认设置，单击“确认”按钮，如图4-51所示。

切换为“通过坐标系放置”选项，并选择右侧的坐标系。确认后分型面零件自动被激活，如图4-52所示。

4）显示放置在坐标系1上的主零件和坐标系，参考这个主零件设计分型面零件，如图4-53所示。

图 4-51

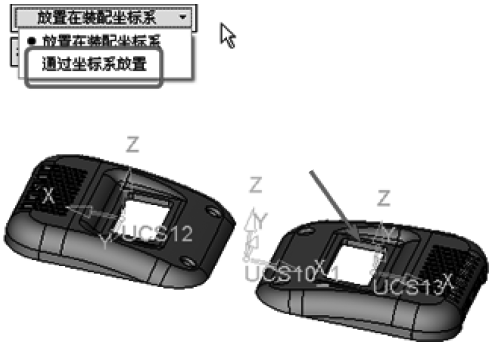


图 4-52

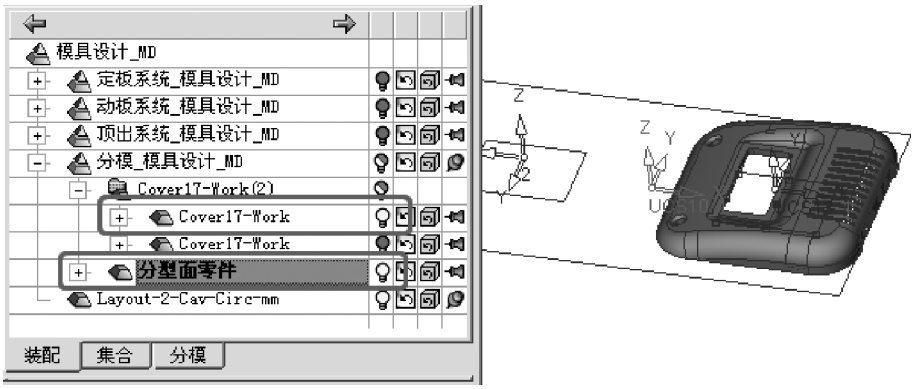


图 4-53

5）开始做内分型面，在模具设计向导条里选择“分型面”→“岛屿”命令，如图 4-54 所示。

然后选取图 4-55 中箭头所示的面。

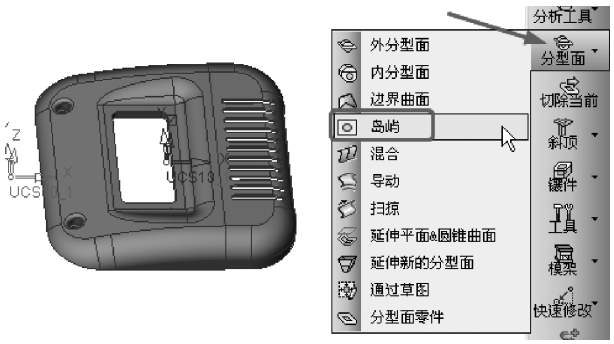


图 4-54

图 4-55

参数设置如图 4-56 所示。

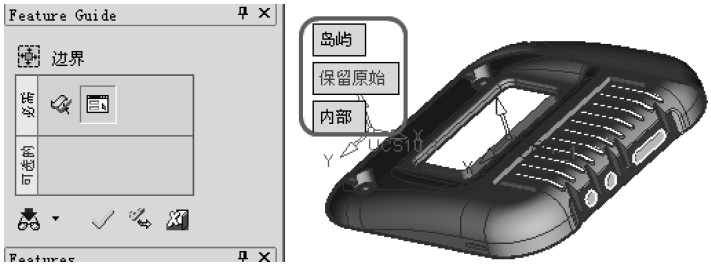


图 4-56

单击“应用”按钮（不要退出），接着选择图 4-57 所示的面。

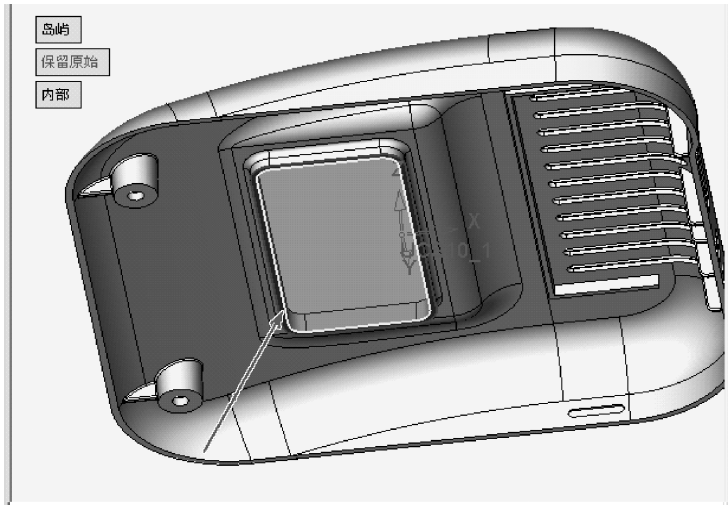


图 4-57

单击“应用”按钮，接着使用“岛屿”命令做下面两个内分型面，如图 4-58 所示，然后单击“确定”按钮退出此命令。

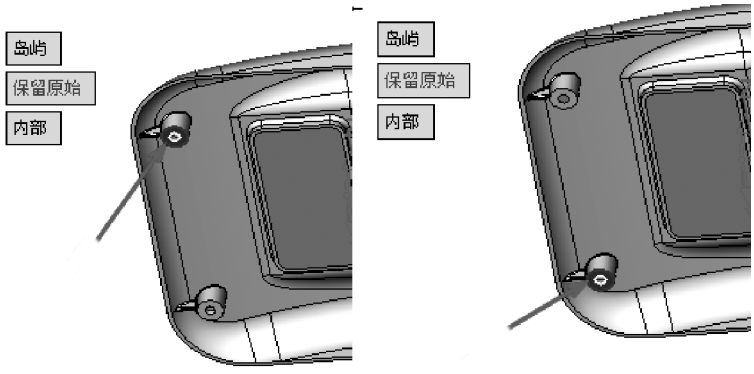


图 4-58

下面使用另一种设计方式做其余部分的内分型面，如图 4-59 所示。

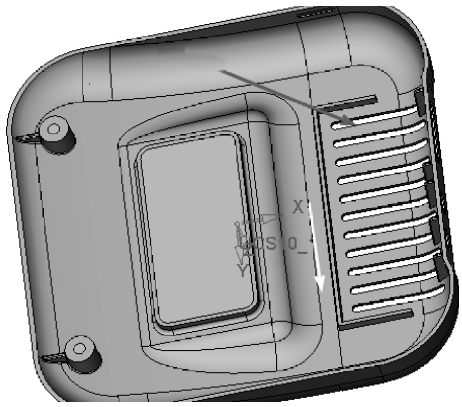


图 4-59

首先复制两个面，在菜单里选择“文件”→“输入”→“几何”命令，如图 4-60 所示。

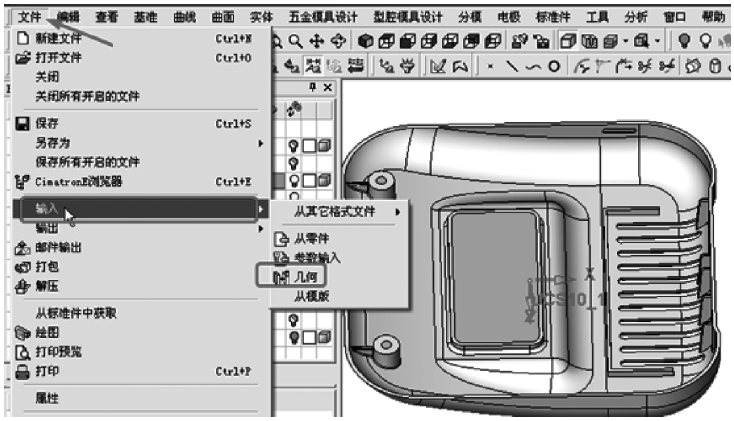


图 4-60

然后选择图 4-61 所示的两个面，单击鼠标中键，再单击“确认”按钮退出。

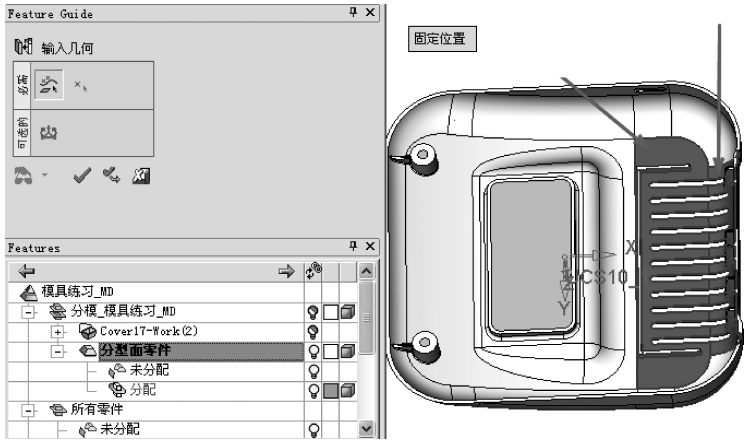


图 4-61

隐藏主零件，分型面零件如图 4-62 所示。

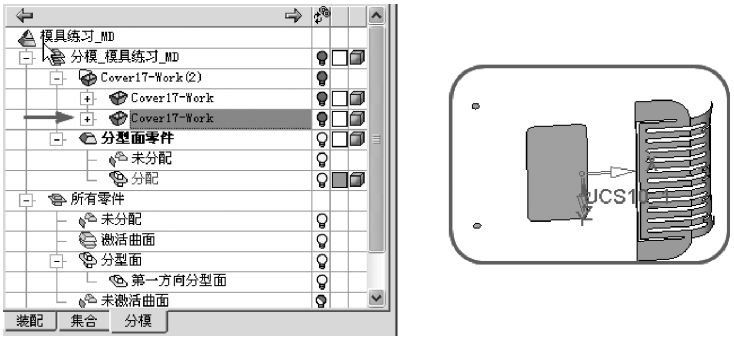


图 4-62

接着处理前面复制的面（内分型面还没有做完），选择主菜单里“曲面”→“闭合开放边”命令，如图 4-63 所示。

然后框选图 4-64 所示的矩形框里的边线，设置参数为“新的曲面”和“不合并相邻面”。

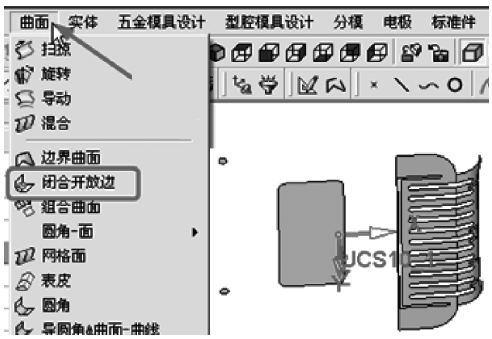


图 4-63

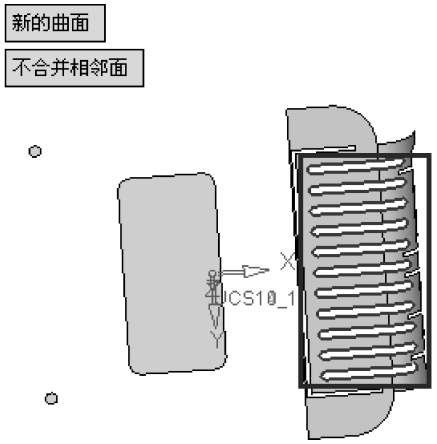


图 4-64

单击“确认”按钮，可以看到中间的开放边已经生成了新的曲面，如图 4-65 所示。

通过主菜单“编辑”→“删除几何”命令删除之前复制的两个面（不再需要），做出的内分型面如图 4-66所示。

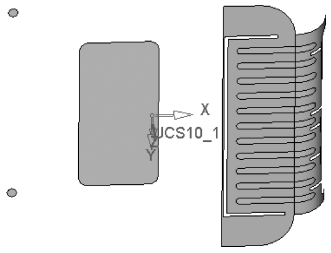


图 4-65

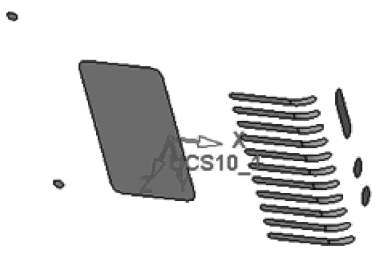


图 4-66

6）现在开始做外分型面（也可以再新建一个外分型面零件，这里把内、外分型面都做在了一个零件里）。首先显示出隐藏的主零件，做一条组合曲线，一定要注意曲线的起始位置和终止位置，如图 4-67 所示。

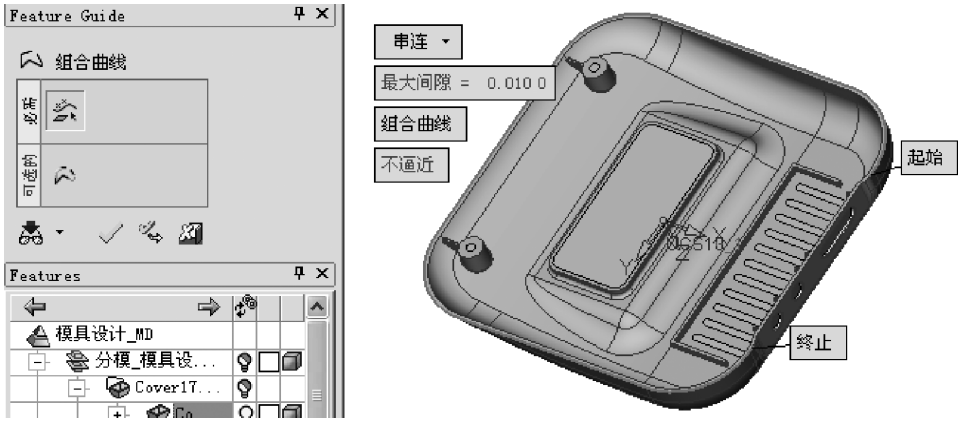


图 4-67

显示主装配的坐标系，在主零件底面草绘图形，草图左端通过主装配坐标系，如图 4-68 所示。注意，图中箭头处是通过草图里添加几何命令的方式把上一步做的组合曲线添加到这个草图里的。

退出草图，然后右击选择“边界曲面”命令，系统自动选择刚绘制完的曲线，如图 4-69 所示。

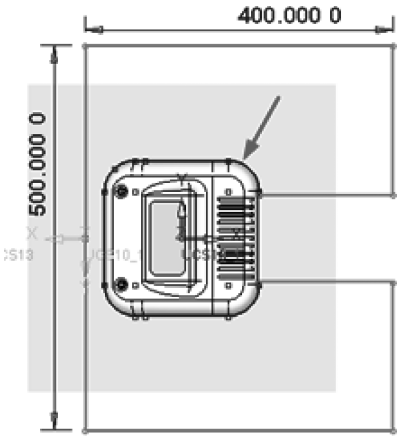


图 4-68

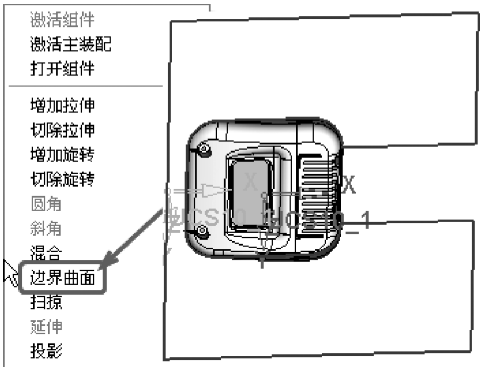


图 4-69

单击“确认”按钮，生成曲面，如图 4-70 所示。

做一个基准面，选择主菜单“基准”→“平面”→“垂直”命令，选择外分型面及边线然后单击“确认”按钮，如图 4-71 所示。

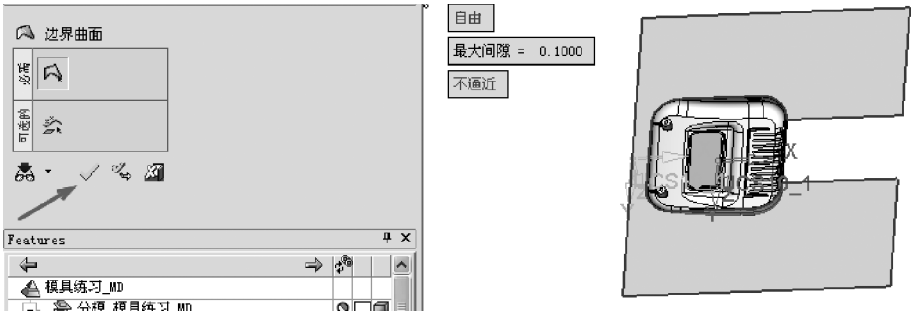


图 4-70

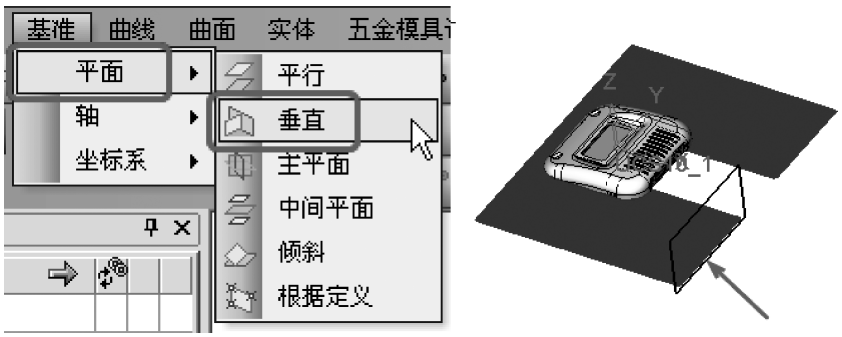


图 4-71

在滑块处做封闭组合曲线，如图 4-72 框线处所示。

在菜单里选择“曲面”→“扫掠”命令，设置扫掠参数为“至参考”，方向为“沿 X 轴”，选择上一步创建的基准面为扫掠参考。确认后退出，如图 4-73 所示。

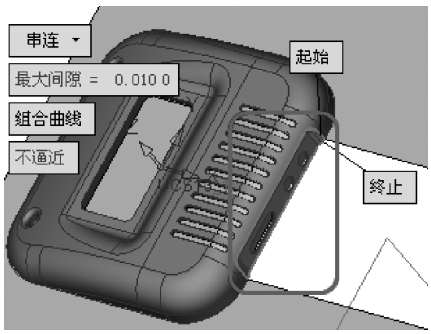


图 4-72

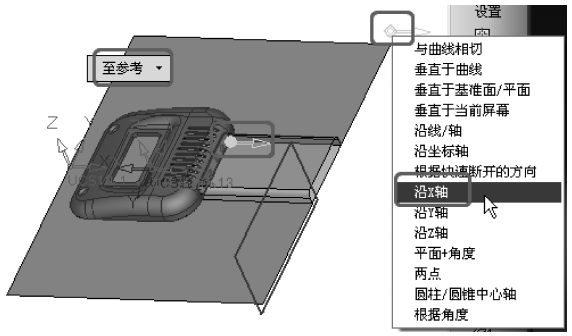


图 4-73

需要进一步处理分型面，在主零件底面做草图，如图 4-74 所示。

使用新创建的线裁剪如图 4-75 所示的面，注意裁剪方向。

在底面继续做草图，如图 4-76 所示。

接着选择主菜单“实体”→“增加”→“拉伸”命令，参数设置如图 4-77 所示，单击“确认”按钮退出。

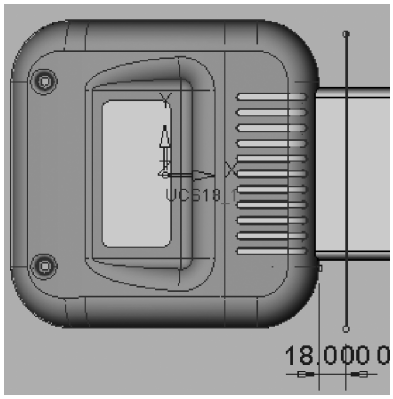


图 4-74

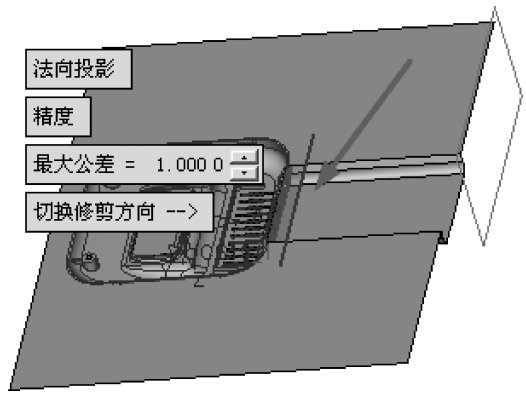


图 4-75

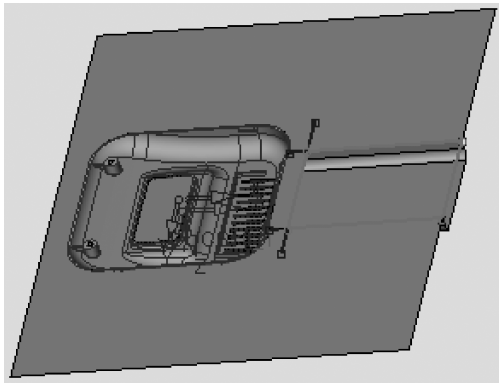


图 4-76

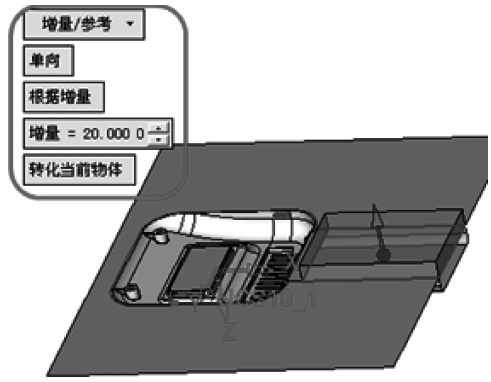


图 4-77

选择主菜单“编辑”→“删除几何”命令，删除两个曲面，如图 4-78 所示。

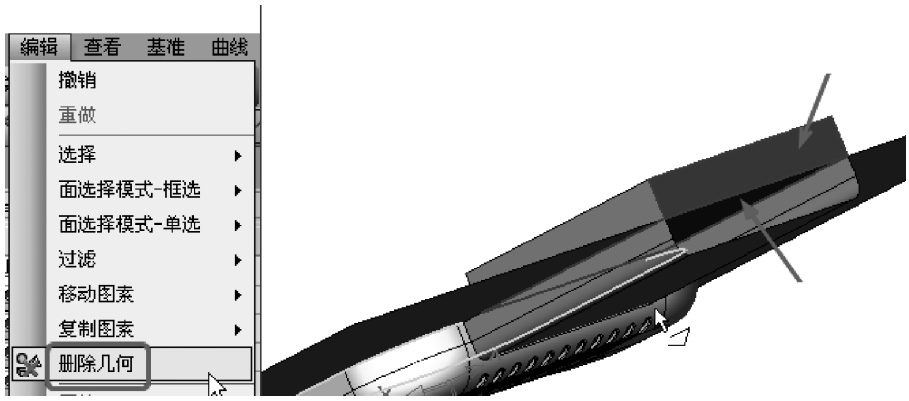


图 4-78

现在一个主零件的分型面已经设计好，如图 4-79 所示。

7）激活分模装配（双击箭头所示的子装配即可激活）并显示坐标系，如图 4-80 所示。

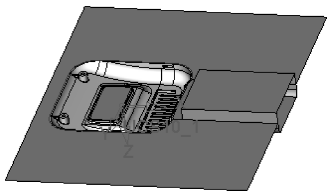


图 4-79

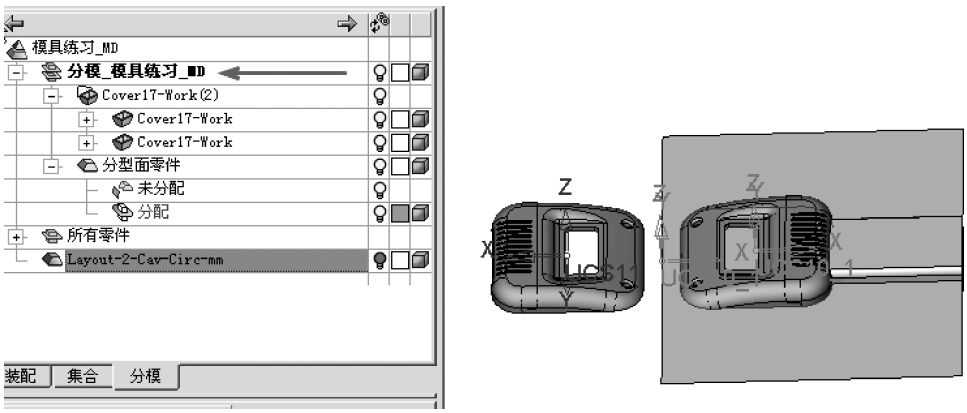


图 4-80

因为一个主零件的分型面已经设计好，另一个零件的分型面可通过复制完成，选择主菜单“装配”→“装配-复制”命令，如图 4-81 所示。

选择上面创建的分型面零件后单击鼠标中键，再分别选择两侧的坐标系，如图 4-82 所示。

图 4-81

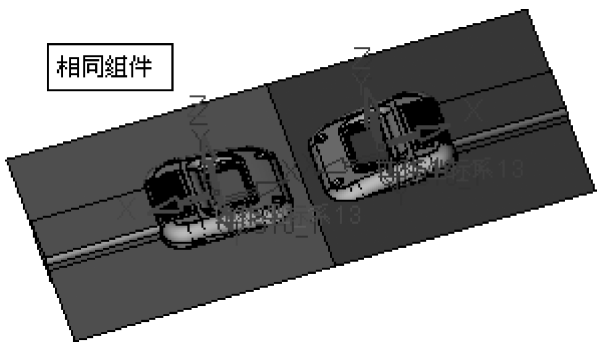


图 4-82

最终做好的分型面结果如图 4-83 所示。

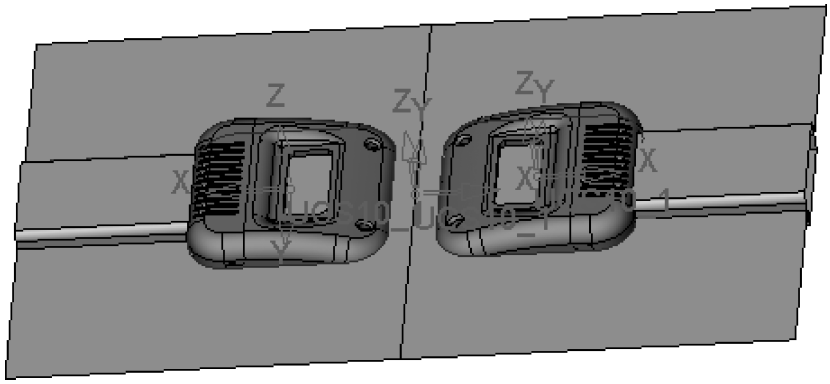


图 4-83

4.5 分析并附属分型面零件

1）选择主菜单“分析”→“开放边分析”→“新的开放边分析”命令，如图 4-84 所示。使用此功能来查看分型面是否正确。

参数设置如图 4-85 所示，框选所有的分型面零件上的面。

确认后零件如图 4-86 所示，通过查看没有问题。

2）选择向导条里的“分模”→“快速断开”命令，拖动左侧的滑动条，发现做完的分型面需要附属到已经断开的三个方向上去，如图 4-87 所示。

图 4-84

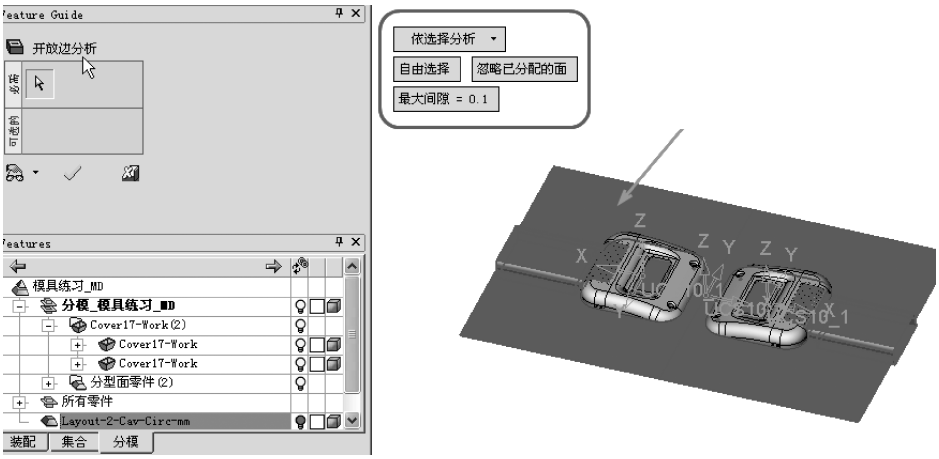


图 4-85

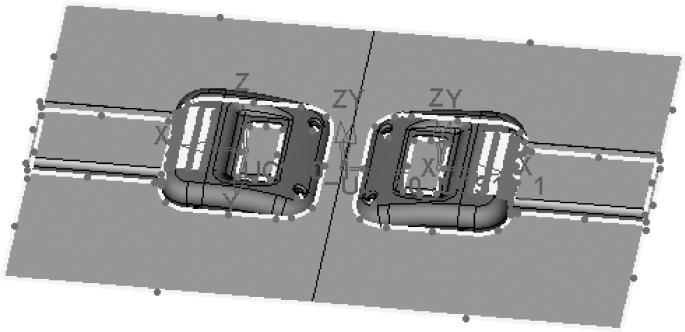


图 4-86

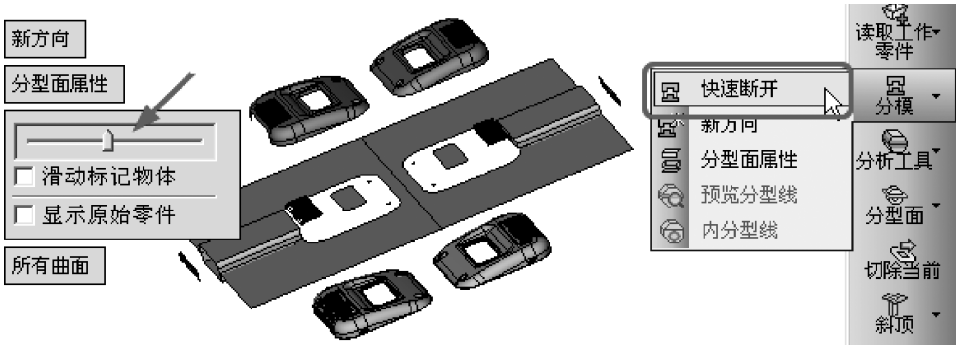


图 4-87

3）可以直接单击图 4-87 所示的“分型面属性”来附属，也可以选择向导条里的“分模”→“分型面属性”来附属。单击后出现的界面如图 4-88 所示，将“忽略已分配的曲面”切换为“忽略已附加的零件面和分型面”，框选所有的面后单击鼠标中键，在出现的界面里接受系统默认的“自动附加”命令，单击“确认”按钮，如图 4-89 所示。

图 4-88

然后在出现的界面里拖动滑动条，可以看到分型面已经正确地自动附属到了不同的方向上，如图 4-90 所示。

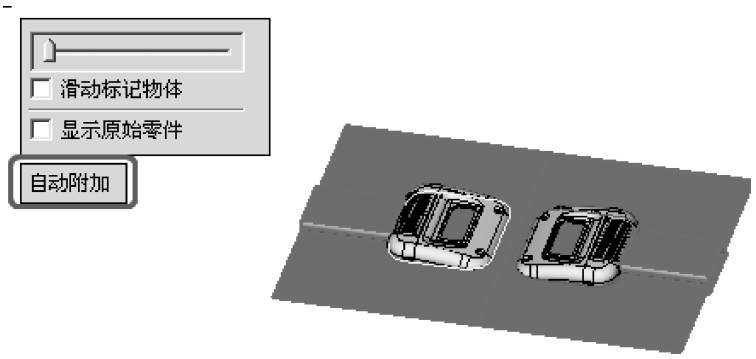


图 4-89

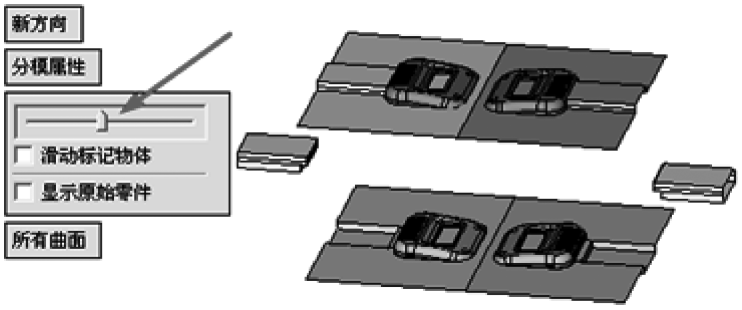


图 4-90

4.6 创建凹模及凸模镶件

在定模板系统子装配生成凹模，在动模板系统子装配生成凸模，凹模和凹模板设计成一体，凸模通过“镶件”命令设计。把凹模和凹模固定板做成一个零件（小的模具经常这样做），凸模将独立于凸模固定板。

1）单击特征树中的“装配”标签，显示出定模板系统和分模系统并激活总装配，如图 4-91 所示。

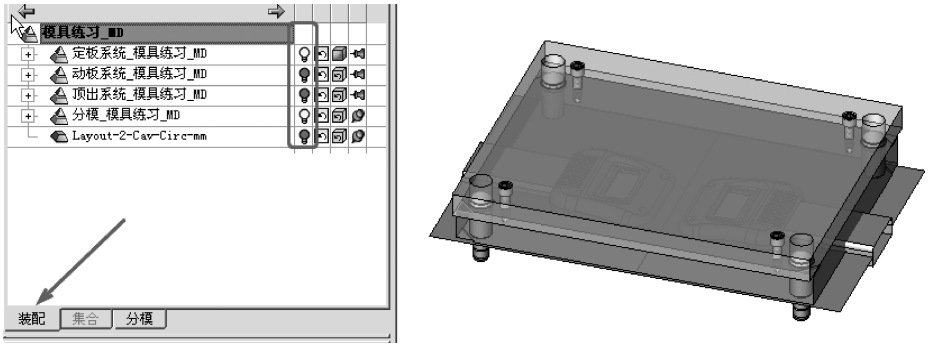


图 4-91

选择向导条里的“切除当前”命令，如图 4-92 所示。

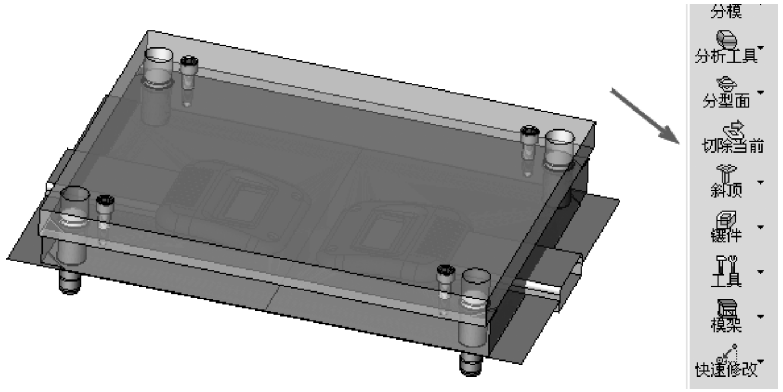


图 4-92

选取凹模固定板（F50- Cavity Plate）为目标零件，然后单击鼠标中键确认，如图 4-93 所示。

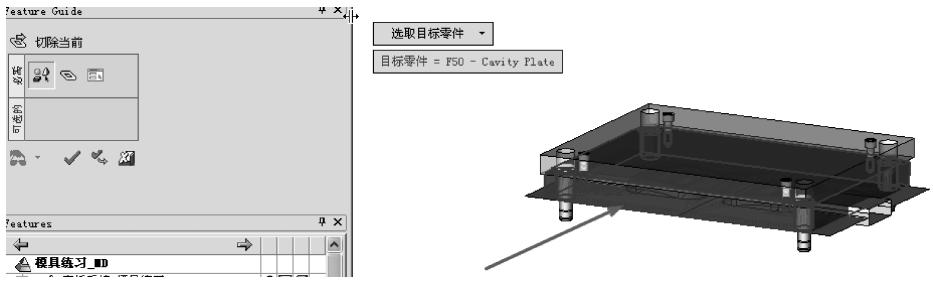


图 4-93

在出现的界面里，各选项按照图 4-94 所示进行设置，并选择主零件型腔上箭头所指的两个面，则其他产品面和分型面自动输出到凹模固定板上。

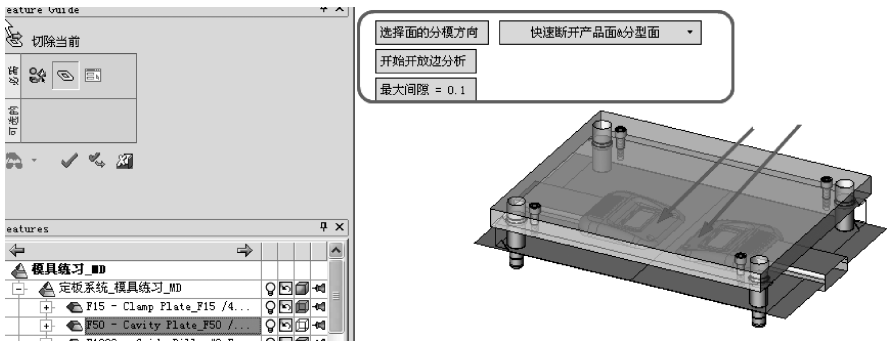


图 4-94

选中上面的两个面后单击中键，在下面的界面选择“切除”命令，箭头方向朝下，单击“确认”按钮，如图 4-95 所示。

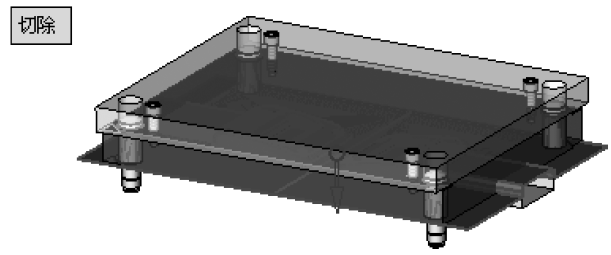


图 4-95

隐藏分模子装配，检查凹模设计结果，如图 4-96 所示。可以通过开放边分析凹模是一个实体，如图 4-97 所示。

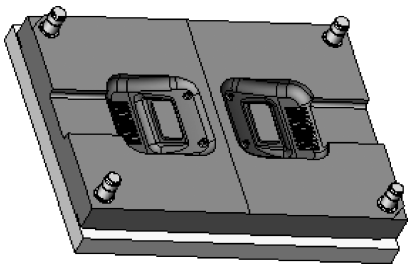


图 4-96

图 4-97

2）进行凸模设计。设计的思路是先把凸模和凸模固定板（F50- Cavity Plate 1_ F50）设计成一个整体，然后再把凸模提取出来。首先只显示动模系统下的凸模固定板，双击凸模固定板将其激活，如图 4-98 所示。

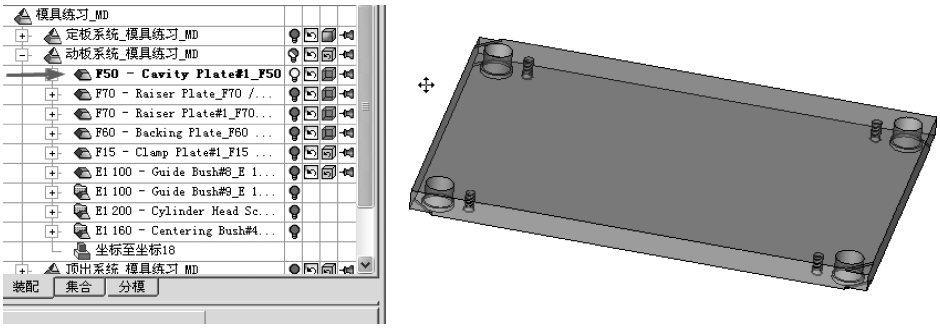


图 4-98

在主菜单里选择“实体”→“增加”→“拉伸”命令，单击顶面，增量输入 50，确定后如图 4-99 所示。

显示出分模系统，选择向导条里的“切除当前”命令，选取凸模固定板作为目标零件，各个选项参数设置如图 4-100 所示。

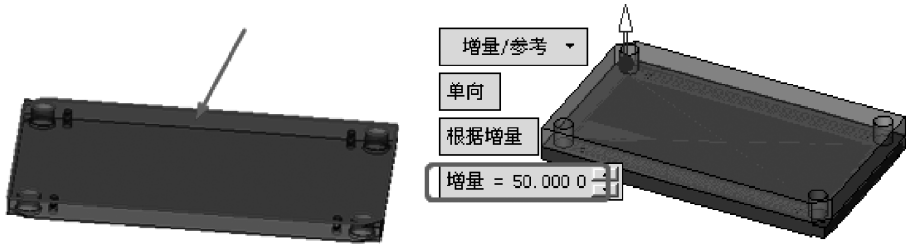


图 4-99

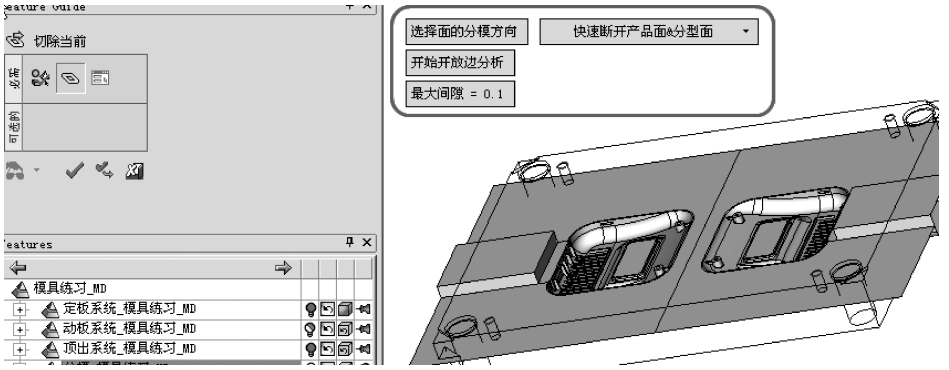


图 4-100

接着选择主零件型芯上的任意两个面（箭头所示）后，单击鼠标中键确认，如图 4-101 所示。

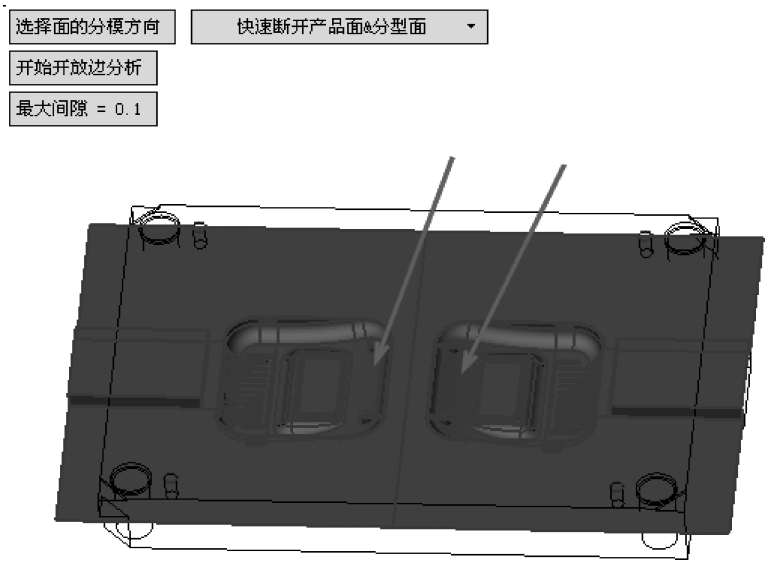


图 4-101

在出现的界面里接受系统默认选项“切除”，确认后结果如图 4-102 所示。

隐藏分模，结果如图 4-103 所示。

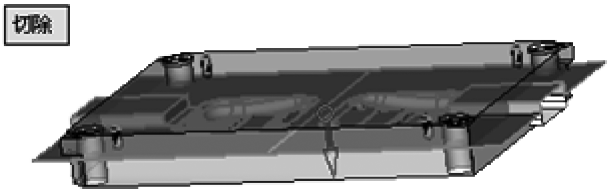


图 4-102

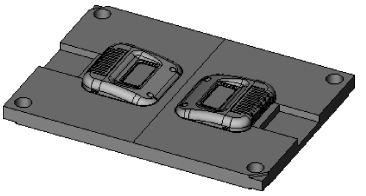


图 4-103

下一步要把凸模从凸模固定板上分离出来。先在凸模固定板上做草图（凸模固定板处于激活状态），如图 4-104 所示。

退出草图后，激活主装配，然后选择主菜单“装配”→“使用轮廓提取镶件”命令，如图 4-105 所示。

选取凸模固定板，再选取上一步做的草图，单击鼠标中键确认，然后在装配特征树上单击动模子装配名字（目的是把凸模放到这个子装配下），设置其他参数如图 4-106 所示，单击“确认”按钮。

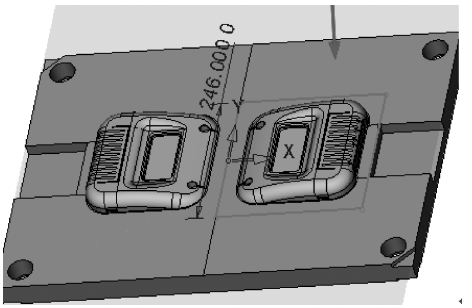


图 4-104

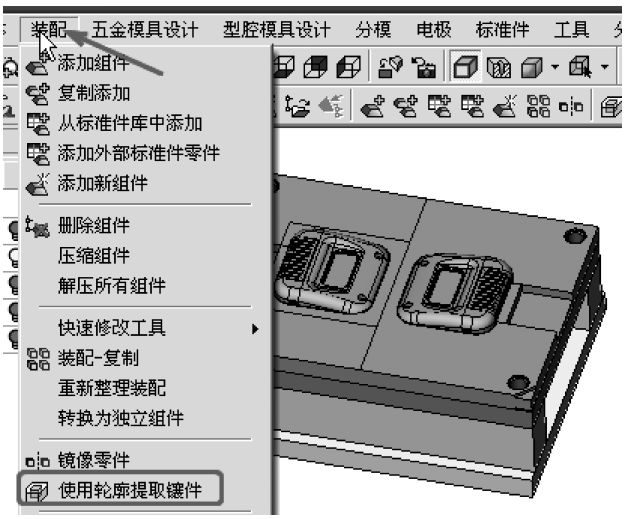


图 4-105

至此，可以看出在装配树下有了凸模镶件，而且凸模已经从凸模固定板上分离出来了，如图 4-107 所示。

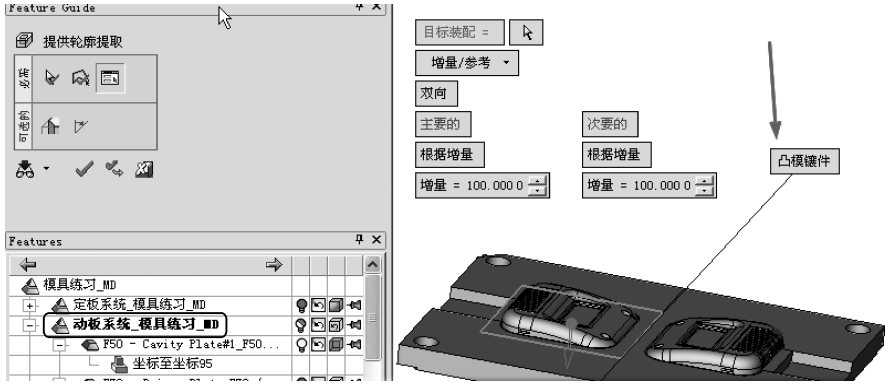


图 4-106

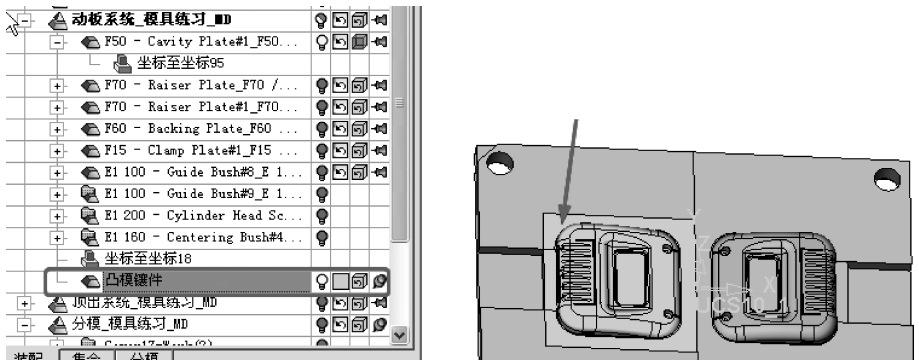


图 4-107

另一个凸模镶件使用复制的方法来生成。激活动板系统，从快捷菜单里选择“复制”命令，单击凸模镶件后单击鼠标中键确认，再分别选择左右的坐标系（要把布局零件事先显示出来），系统默认“相同组件”选项，如图 4-108 所示。

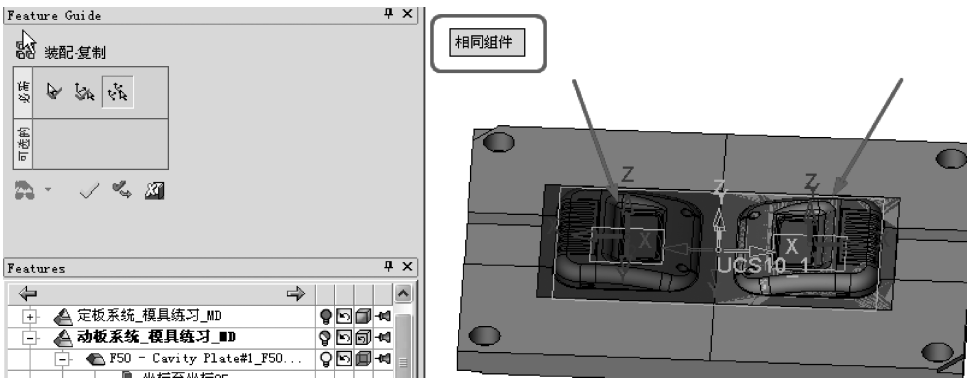


图 4-108

在装配树下可以看到两个一样的凸模镶件，如图 4-109 所示。

编辑凸模固定板，先激活，然后做草图（使用“增加几何”命令将复制过来的凸模边界增加到草图里），如图 4-110 所示。

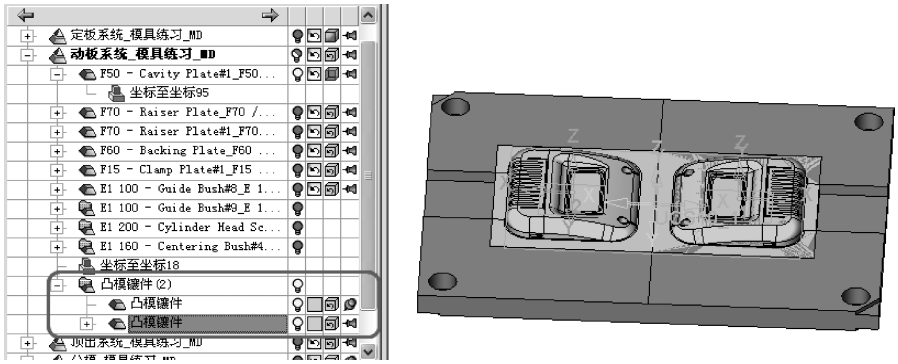


图 4-109

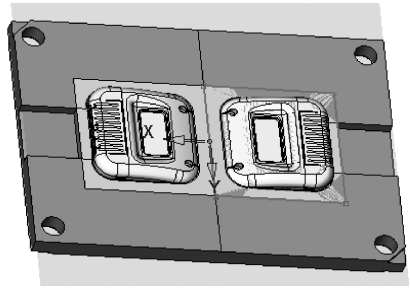


图 4-110

然后使用此草图做删除拉伸，如图 4-111 所示。

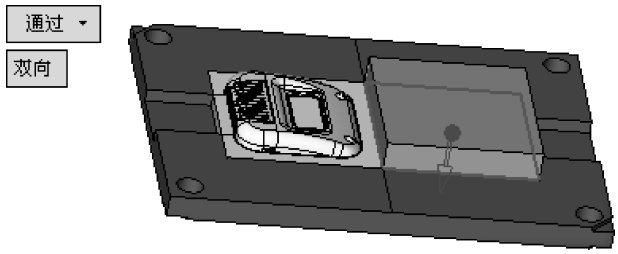


图 4-111

再把凸模固定板从顶面向下切除 3mm，目的是保证动、定模板之间有 3mm 的间隙，结果如图 4-112 所示。

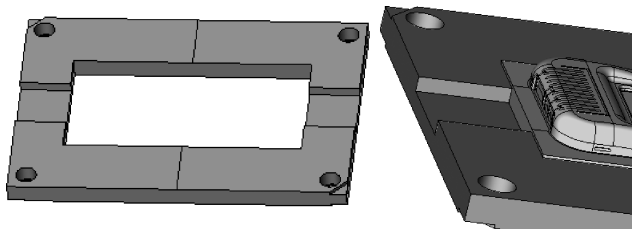


图 4-112

4.7 滑块子装配设计

1）为了放置滑块，从布局零件里复制两个坐标系到动模系统下。激活动模系统，显示布局零件。

复制两个坐标系，参数设置如图 4-113 所示。

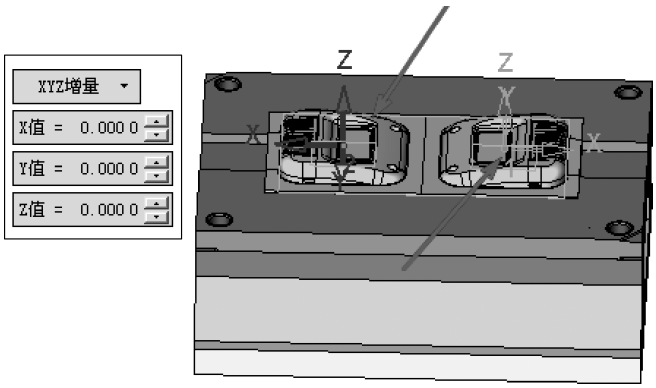


图 4-113

2）隐藏布局零件，选择“增加新组件”命令，创建滑块子装配，如图 4-114 所示。

在“新建文件”的界面上单击“装配”命令，然后再单击“确定”按钮，如图 4-115 所示。

图 4-114

图 4-115

在出现的界面上输入“滑块系统 1”，然后单击“保存”按钮，如图 4-116 所示。

图 4-116

切换到“通过坐标系放置”命令，然后选择一个上一步复制的坐标系，单击“确认”按钮，如图 4-117 所示。

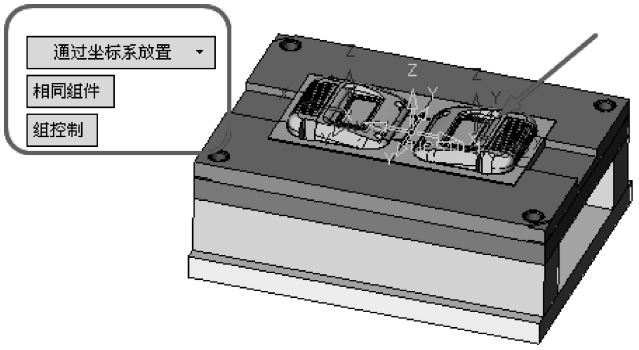


图 4-117

查看装配树，装配树动模板系统下生成滑块系统子装配，如图 4-118 所示。

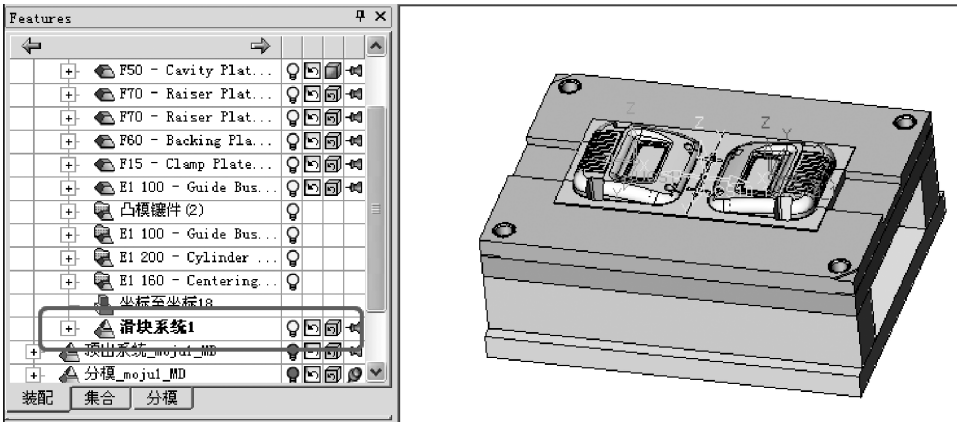


图 4-118

3）类似第一步操作，在滑块系统下创建一个零件（不是子装配），命名为“侧滑块 1”。选取滑块系统 1 的装配坐标系后确定，如图 4-119 所示。

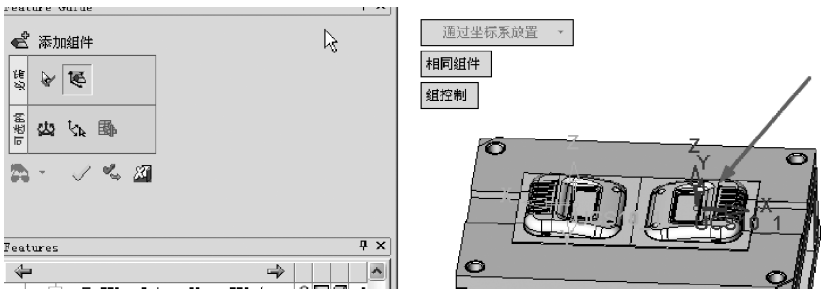


图 4-119

装配树如图 4-120 所示。

此时侧滑块 1 自动激活。在凸模固定板顶面草绘一个矩形，如图 4-121 所示。

图 4-120

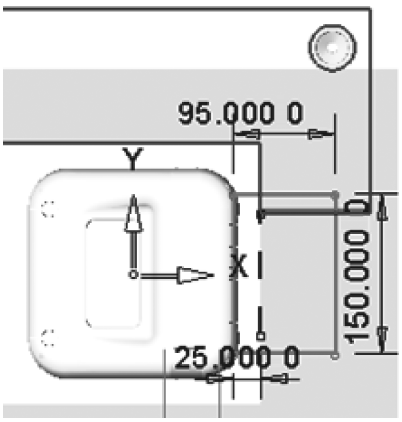


图 4-121

新建拉伸，参数设置如图 4-122 所示，结果如图 4-123 所示。

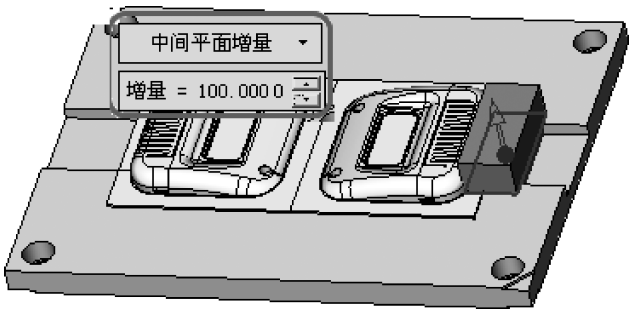


图 4-122

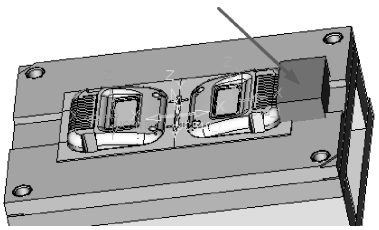


图 4-123

4）显示分模系统，从向导条里选择“切除当前”命令，然后选择侧滑块，参数设置如图 4-124 所示。

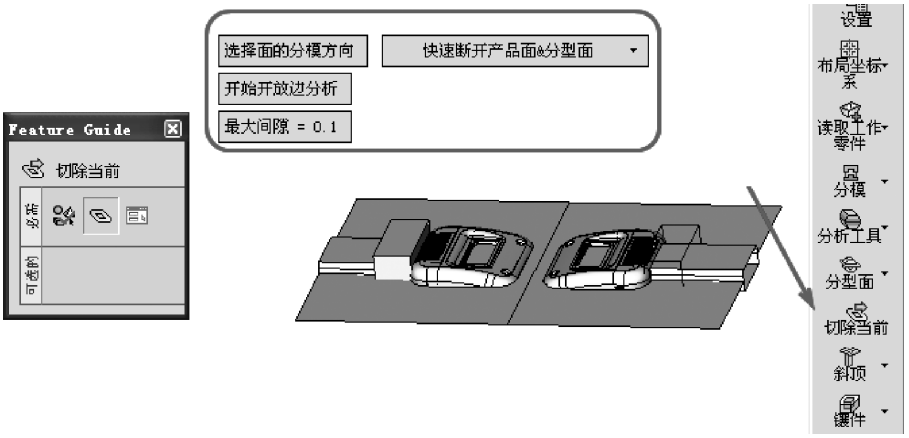


图 4-124

旋转零件选择主零件的右侧面，如图 4-125 所示。

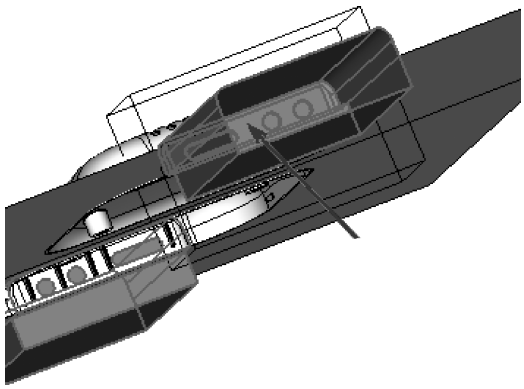


图 4-125

再将“选择面的分模方向”切换为“自由选择”，取消图 4-126 中箭头所示的产品面和分型面。

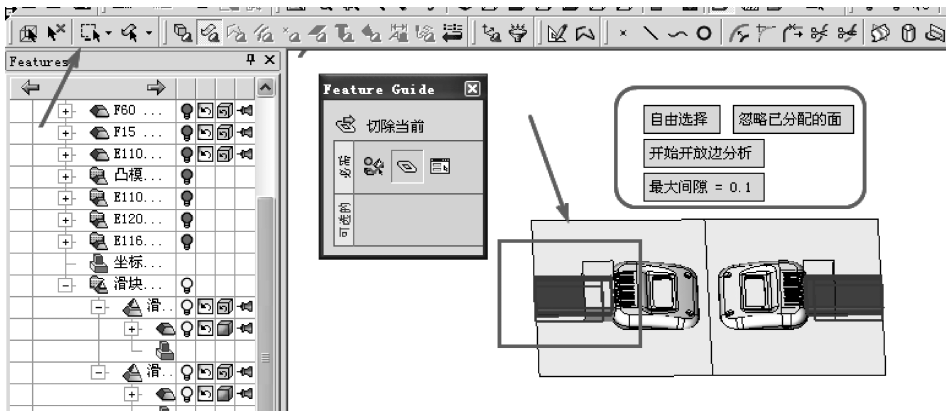


图 4-126

单击鼠标中键确认，默认“切除”命令，切换箭头朝上，再单击“确定”按钮，如图 4-127 所示。

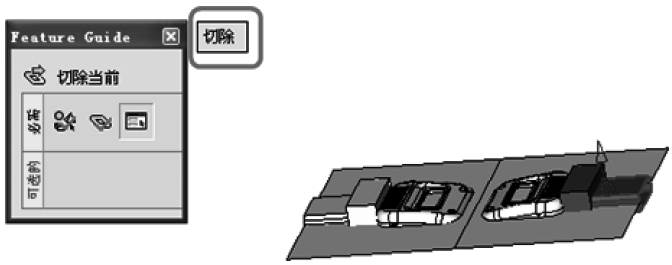


图 4-127

隐藏分模系统，生成的滑块如图 4-128 所示。

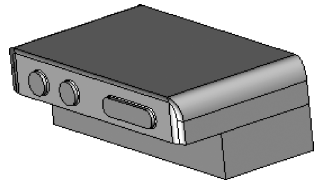


图 4-128

5）用同样的方法做出另一侧的滑块系统 2。显示所有动模系统零件，如图 4-129 所示。

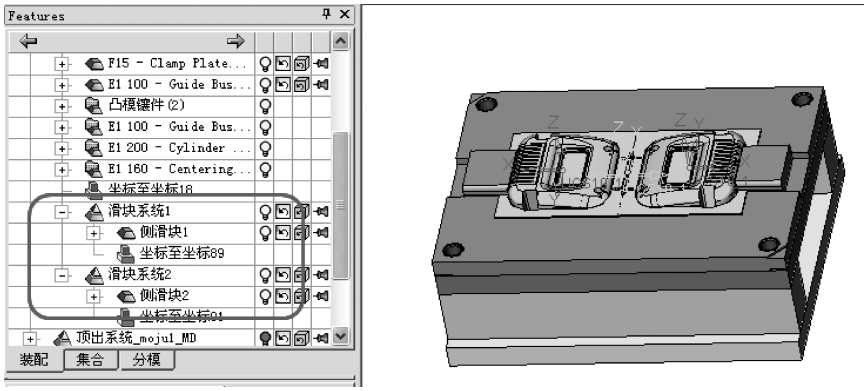


图 4-129

4.8 斜顶的快速设计方法

从凸模中通过轮廓分离出斜顶。

1）在图 4-130 所示的凸模面上绘制草图，草图具体尺寸如图 4-131 所示。

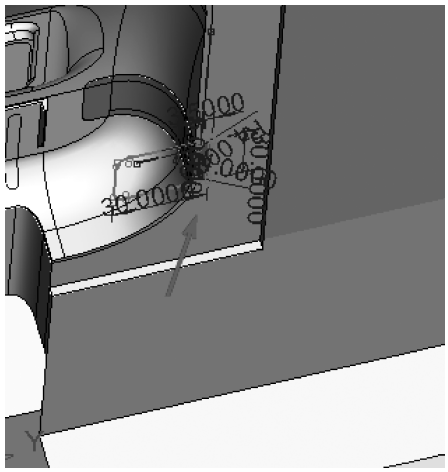


图 4-130

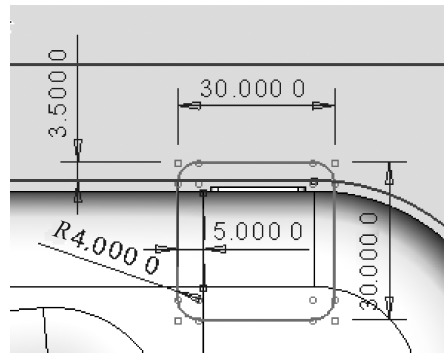


图 4-131

2）激活顶出系统，在主菜单里选择“装配”→“使用轮廓提取镶件”命令，先选取凸模镶件，然后选择上一步做的草图轮廓，单击鼠标中键，如图 4-132 所示。

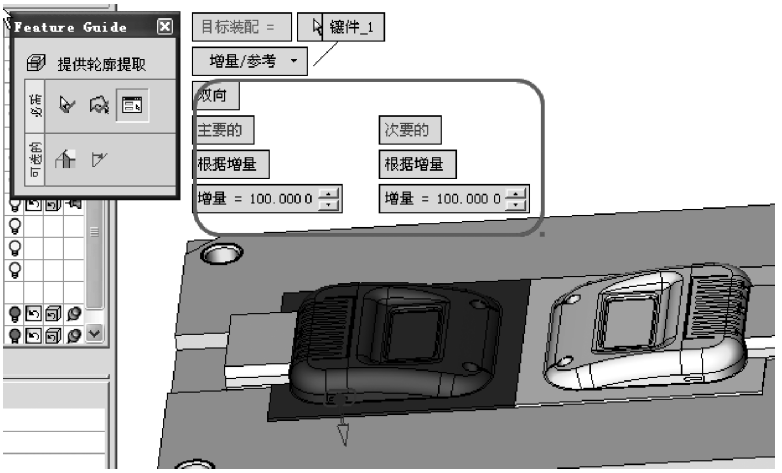


图 4-132

再单击箭头的端点，单击“根据角度”命令，然后把 270 改成 265 后确认（确认的是轮廓分割凸模的方向），如图 4-133 所示。

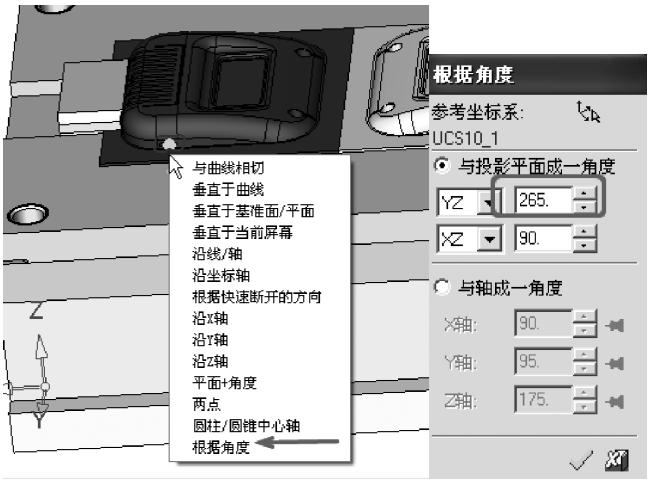


图 4-133

最后单击顶出系统选择斜顶所放的位置，并把界面里的镶件命名为“斜顶-1”，确认后退出，装配树里即有斜顶生成，如图 4-134 所示。

3）用同样方法做出另一侧斜顶“斜顶 –2”，如图 4-135 所示。

4）复制两个斜顶到另一个主零件。选择主菜单“装配”→“装配-复制”命令，显示出布局零件和坐标系，选择前面做的两个斜顶后单击鼠标中键，然后选择两个坐标系，确认后退出复制操作，如图 4-136 所示。

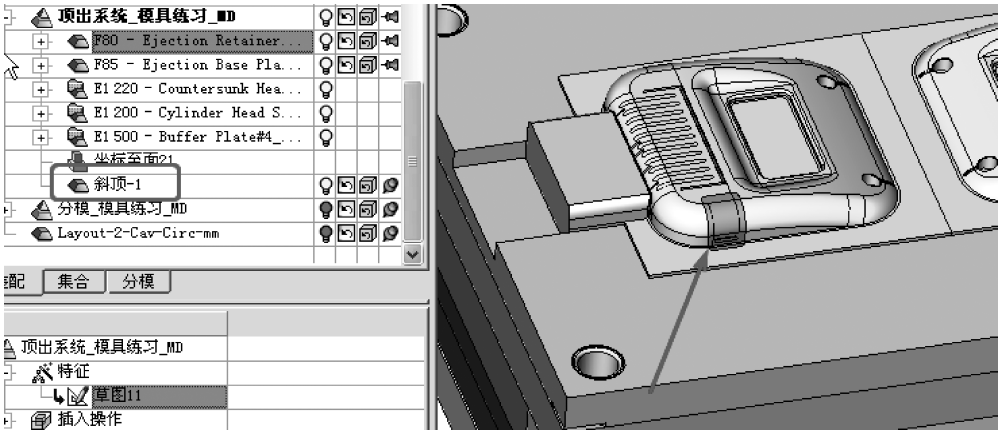


图 4-134

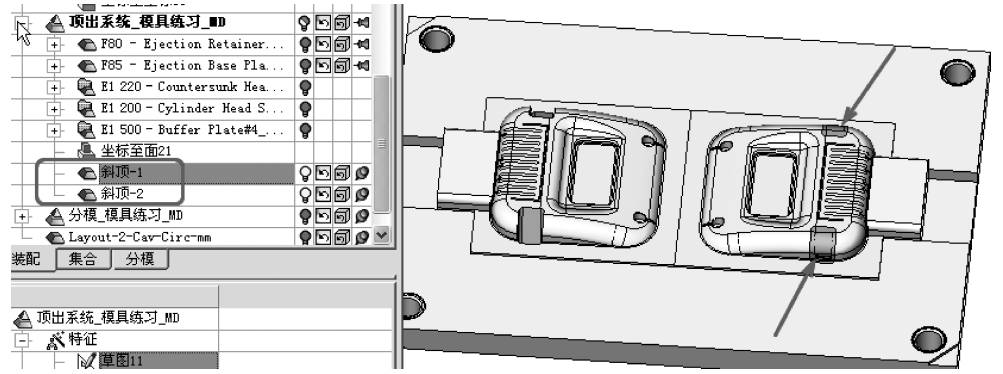


图 4-135

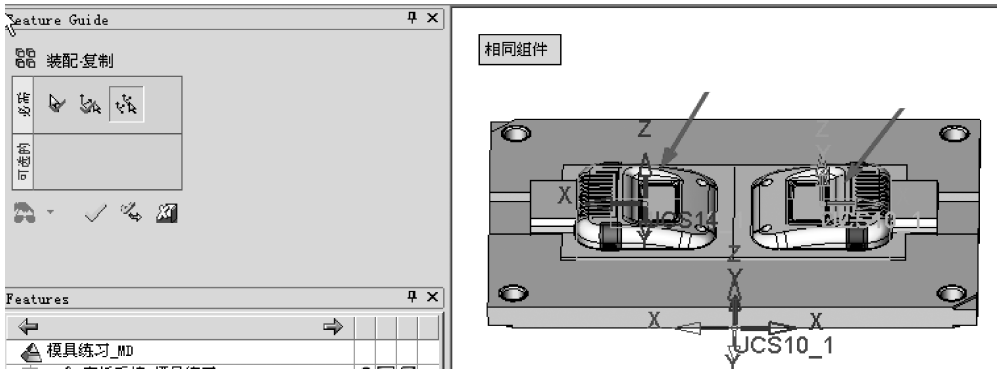


图 4-136

隐藏布局零件，结果如图 4-137 所示。

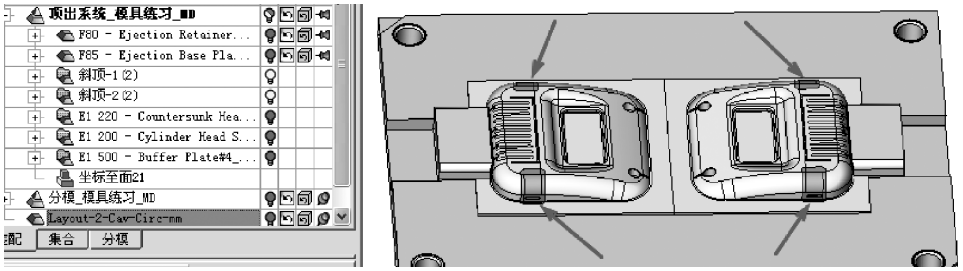


图 4-137

4.9 工程变更（ECO）

本节练习凸、凹模和滑块完成后，主零件有变化时如何快速更新模型。

假设最初的主零件是客户提供的模型，设计到这个阶段时客户通知模型有改变，并提供更改后的三维模型（名字是 Cover17R1），下面来学习如何修改已经做好的凸、凹模等零件。

4.9.1 第一次工程变更

1）单击主菜单“分析”→“ECO 工具”→“ECO 向导”命令，打开 ECO 向导，如图 4-138 所示。

把模具设计向导隐藏，只显示 ECO 向导，选择“ECO 文件”命令，在出现的界面选择“确定”按钮，如图 4-139 所示。

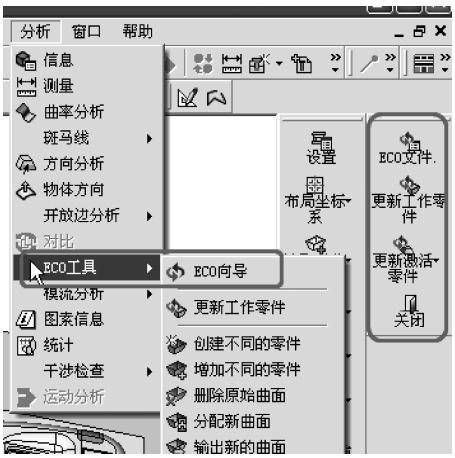


图 4-138

图 4-139

2）打开 ECO 文件窗口，输入相应的内容，如图 4-140 所示。

然后单击“设置 ECO 文件”按钮，打开“设置 ECO 文件”窗口，双击“新 ECO 文件”下面的空格，找到比较的文件模型 Cover17R1（有变化的三维模型），单击“确定”命令如图 4-141 所示。

图 4-140

图 4-141

单击“添加图片”命令（），浏览到“ECO 001_ 1”和“ECO 001_ 2”这两个文件后确认，如图 4-142 所示。

单击“ECO 文件”窗口右下角的“应用”按钮，但不要退出 ECO 文件设置，如图 4-143 所示。

图 4-142

图 4-143

然后单击“编辑”按钮，如图 4-144 所示。

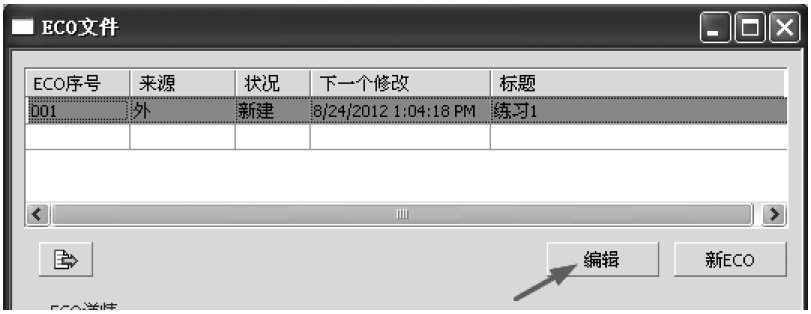


图 4-144

把 ECO 状态改为“工作中”，如图 4-145 所示，单击“应用”按钮（不要退出）。

单击“ECO 历史”按钮，查看状态，如图 4-146 所示，最后单击“确定”按钮。

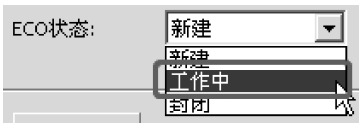


图 4-145

图 4-146

上面做了一个 ECO 文件 ECO001，记录文件工程变更内容。

3）激活在分模树下面的 Cover17-work，隐藏其他零件。单击向导条里的“更新工作零件”按钮，如图 4-147 所示。

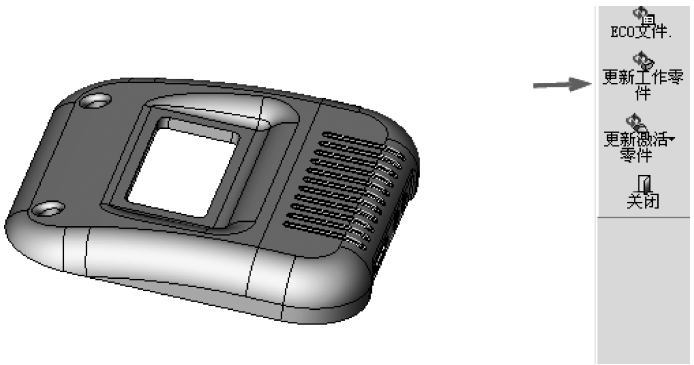


图 4-147

打开“指定 ECO 文件”窗口，如图 4-148 所示。自动从 ECO0001 文件里提取数据。单击“确认”按钮，工作零件和 ECO 零件重叠在一起，如图 4-149 所示。

图 4-148

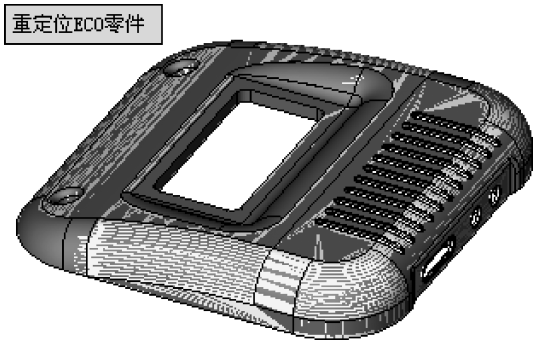


图 4-149

单击鼠标中键切换到下一个选项，通过颜色和显示的集合可以发现图 4-150 所示的矩形框里有更改。

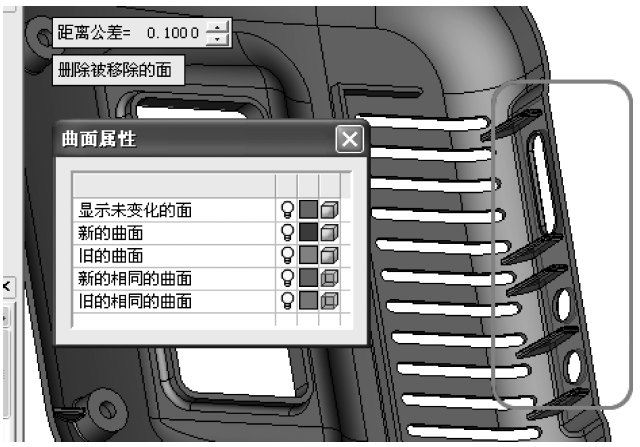


图 4-150

选择“确认”按钮，会发现一些新的面加到了 Cover17-Work，而需要去掉的面已经被删除了，如图 4-151 所示。

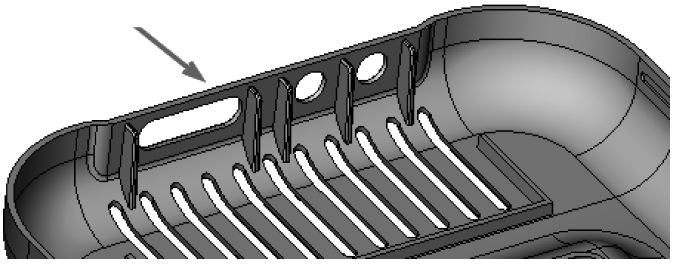


图 4-151

在左侧的特征树里生成一个新特征“ECO#001 更新工作零件 14”，如图 4-152 所示。

4）显示快速分模向导，调用“快速断开”命令，把有变化的面重新分配到合适的方向上，如图 4-153 所示。

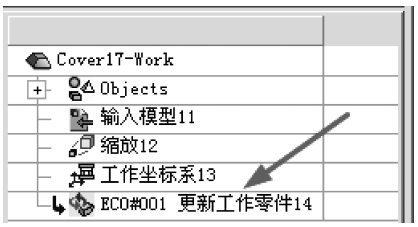


图 4-152

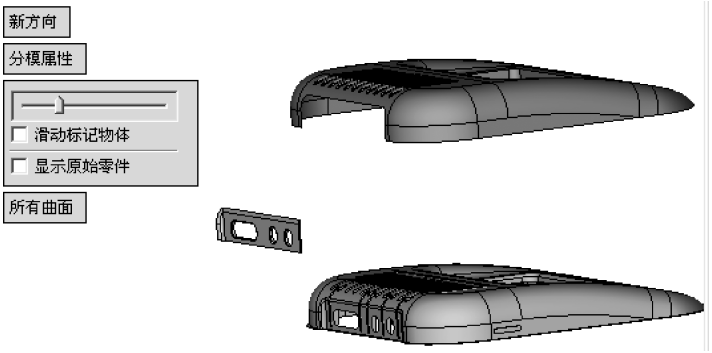


图 4-153

5）激活分型面零件，删除旧的边界曲面，再创建新的边界面补上，如图 4-154 所示。

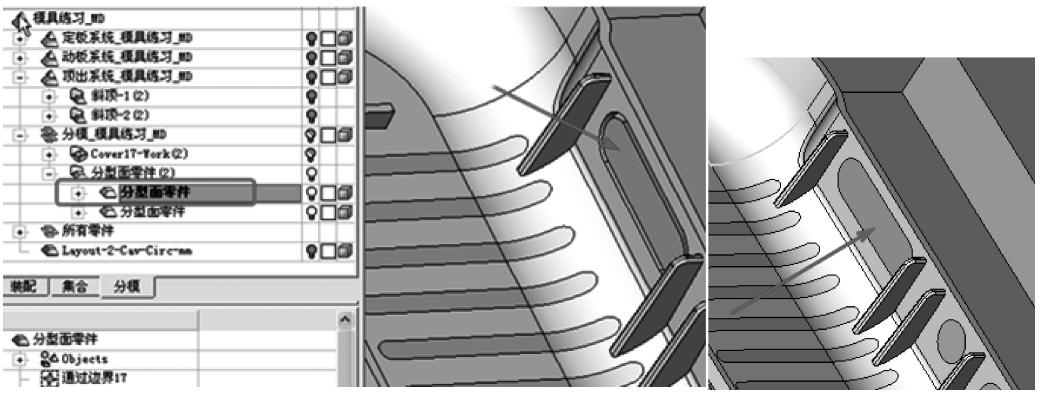


图 4-154

6）将新创建的面附属到凸模和滑块上去（自动附属或手动附属），如图 4-155 所示。

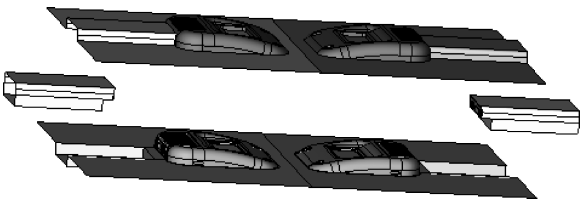


图 4-155

7）更新如图 4-156 箭头所示的零件（有更新标识）。

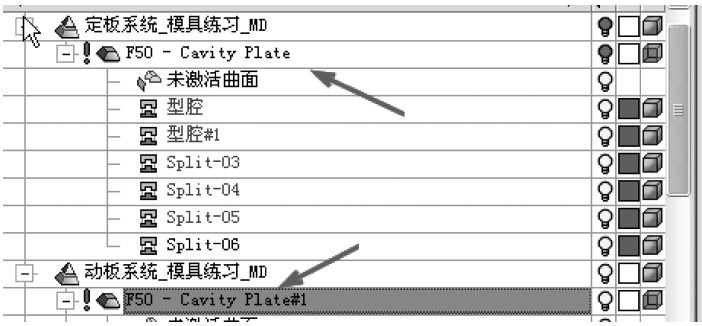


图 4-156

实际上，有变化的面对凹模（F50- Cavity Plate）是没有影响的，可以通过忽略更新来取消更新标识。在凹模上右击选择“忽略更新”即可，如图 4-157 所示。

凸模是有变化的。激活“F50- Cavity Plate#1”，编辑“切除当前”特征，如图 4-158 所示。

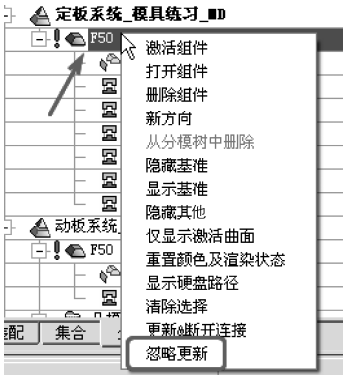


图 4-157

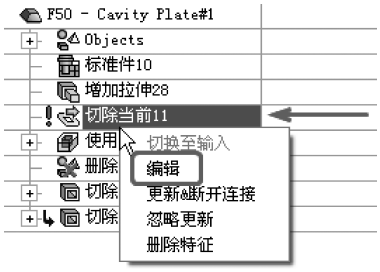


图 4-158

把图 4-159 中几张面未分配的面附属到凸模上（另一主零件也要附属上），单击鼠标中键确认附属正确后退出编辑。

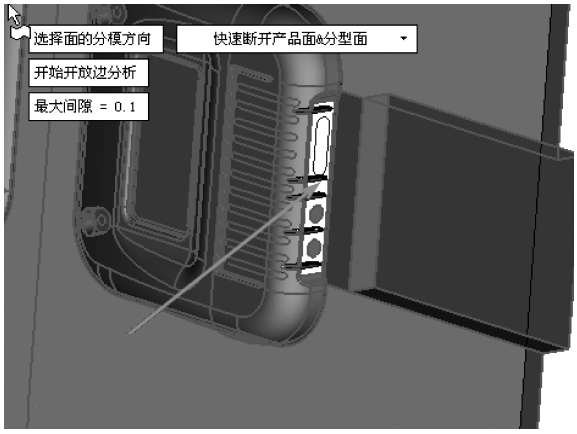


图 4-159

凸模修改完毕后，凸模镶件也出现了更新标识❗，如图 4-160 所示，这是因为凸模镶件是由“F50- Cavity Plate#1”切割而来的。

图 4-160

激活凸模镶件，然后在特征“提供轮廓提取 11”上右击选择“编辑/更新”命令，在出现的界面上单击“确认”按钮，凸模镶件成功更新，如图 4-161 所示。

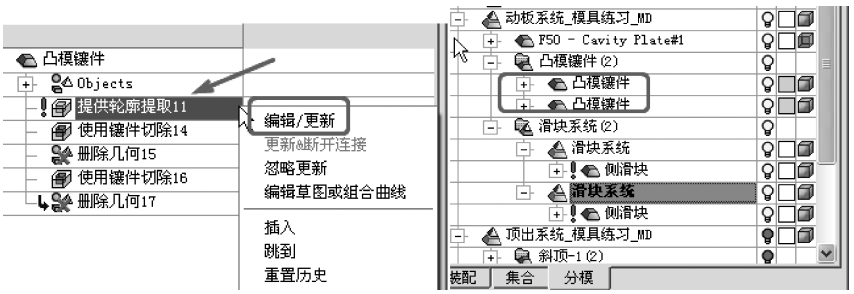


图 4-161

侧滑块也有变化，对“切除当前”特征执行“编辑”命令进行更新。激活“侧滑块 1”，编辑“切除当前”特征，如图 4-162 所示。另一个滑块“侧滑块 2”用同样的方法进行更新。

图 4-162

因为斜顶处的曲面没有受到影响，因此通过忽略更新来去掉更新标识。

8）激活 Cover17-Work 零件，打开 ECO 文件，进入编辑，如图 4-163 所示。

图 4-163

把 ECO 状态由“工作中”切换成“封闭”（即完成本次变更），如图 4-164 所示。

单击“是”按钮来确认修改，如图 4-165 所示。

图 4-164

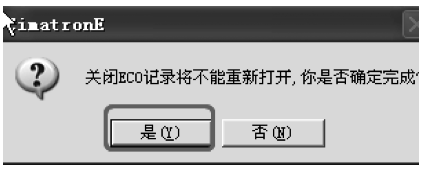


图 4-165

4.9.2 第二次工程变更

上面完成了的模型的一次修改（也就是工程变更），假设此时客户的零件模型又有变化，改变后的模型是 Cover17R2，下面介绍如何进行第二次变更。

1）与第一次变更相同，先建立一个 ECO 文件。打开 ECO 文件，单击“新 ECO”按钮，如图 4-166 所示。

图 4-166

在“新建 ECO”界面输入详细内容，如图 4-167 所示。

图 4-167

单击图 4-167 所示的“设置 ECO 文件”按钮，找到文件 Cover17R2，并把变更的图片信息加载进来，如图 4-168 所示。

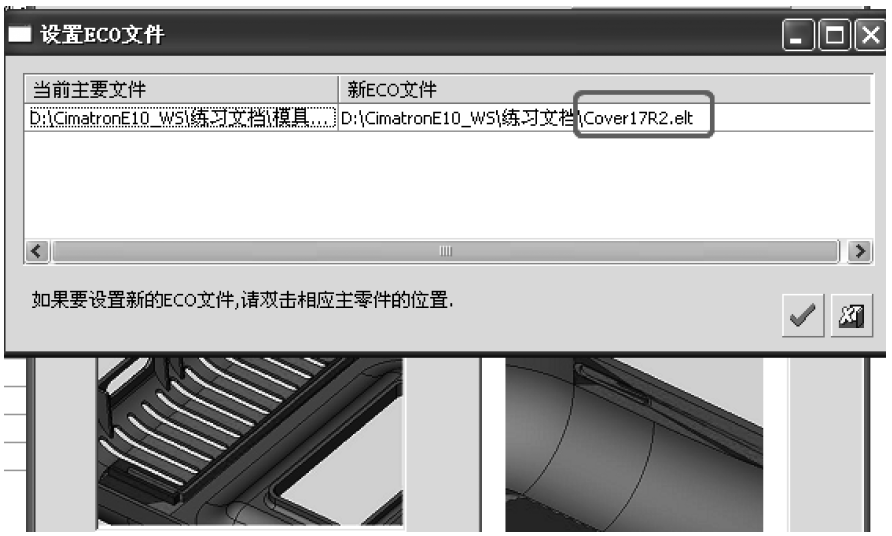


图 4-168

单击“应用”按钮，再单击“编辑”按钮，把 ECO 状态改成“工作中”后确定，如图 4-169 所示。

图 4-169

2）激活 Cover17-Work，只显示这个零件，然后在 ECO 向导里选择“更新工作零件”命令，系统自动调用 ECO 文件里的一些信息，如图 4-170 所示，单击“确定”按钮。

发现两个零件没有重合，需要重新定位，单击“重定位 ECO 零件”命令，如图 4-171 所示。

图 4-170

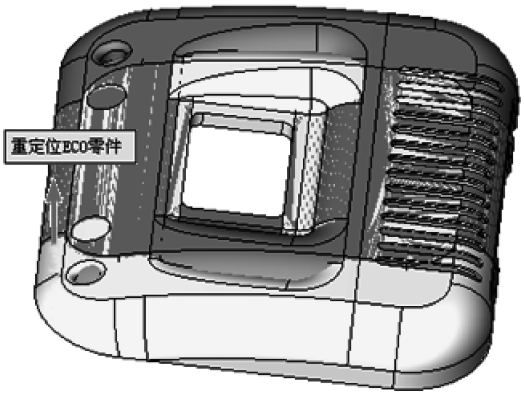


图 4-171

隐藏工作零件，在 ECO 文件上按照顺序选择 3 点，单击鼠标中键确认，如图 4-172 所示。

显示工作零件，隐藏 ECO 文件，在工作零件上选择与 ECO 文件上相对应的三点，如图 4-173 所示。

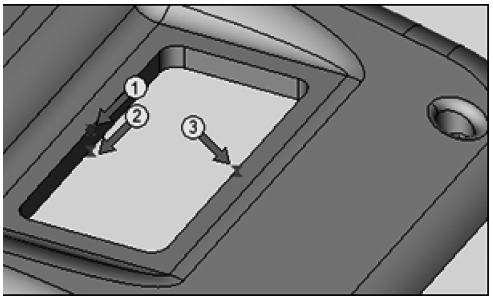


图 4-172

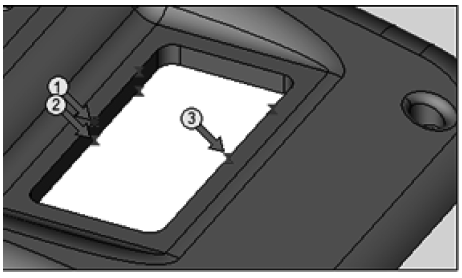


图 4-173

再显示出 ECO 文件，可以看到两个零件已经重合了，如图 4-174 所示。

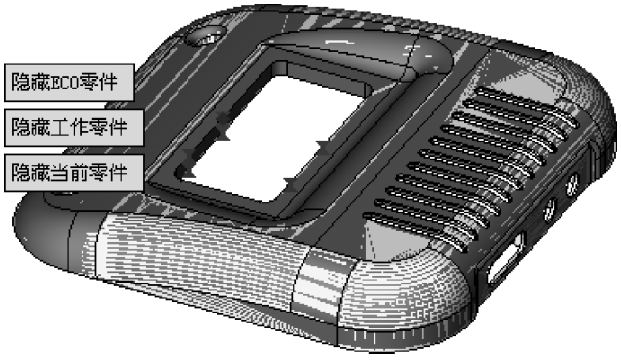


图 4-174

单击“重定位 ECO 零件”特征向导的“确认”按钮，再单击鼠标中键确认，可以看到三处发生变化，并显示添加的面和删除的面，如图 4-175 所示。

图 4-175

在 Cover17- Work 特征树下又生成一个更新特征“ECO#002 更新工作零件 15”，如图 4-176 所示。

3）按照第一次工程变更介绍的方法，可以很顺利地完成凸、凹模和斜顶的修改。重新分配新添加的面，结果如图 4-177 所示。

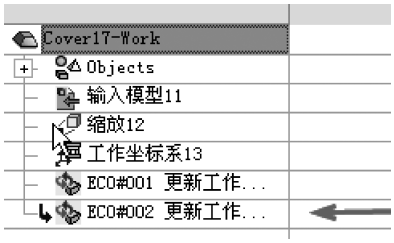


图 4-176

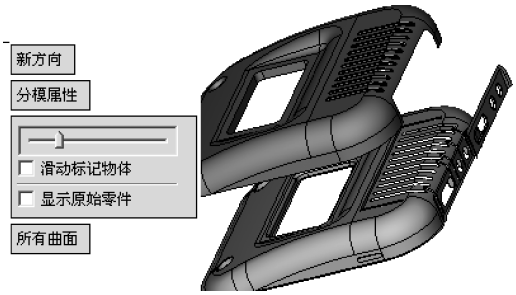


图 4-177

本次变更只是对凸模有影响，其余凹模和滑块是没有影响的，因此对凹模和滑块可以忽略此次更新。

激活凸模固定板“F50- Cavity Plate#1”，编辑“切除当前 11”特征（同 4. 6 节），把新添加的面附属到“F50- Cavity Plate#1”上，如图 4-178 所示。

再激活凸模镶件，编辑“提供轮廓提取 11”特征，如图 4-179 所示。

斜顶上的面也有变化，同样需要更新。激活斜顶，编辑“提供轮廓提取 11”特征，如图 4-180 所示。

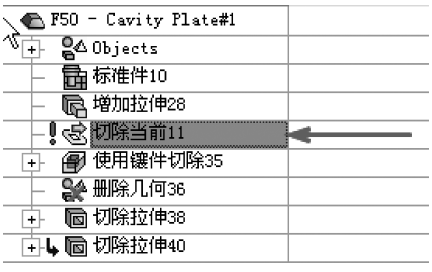


图 4-178

特征树显示所有有变化的零件都已更新，如图 4-181 所示。

图 4-179

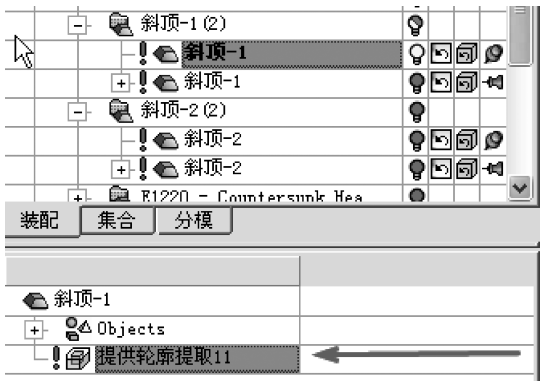


图 4-180

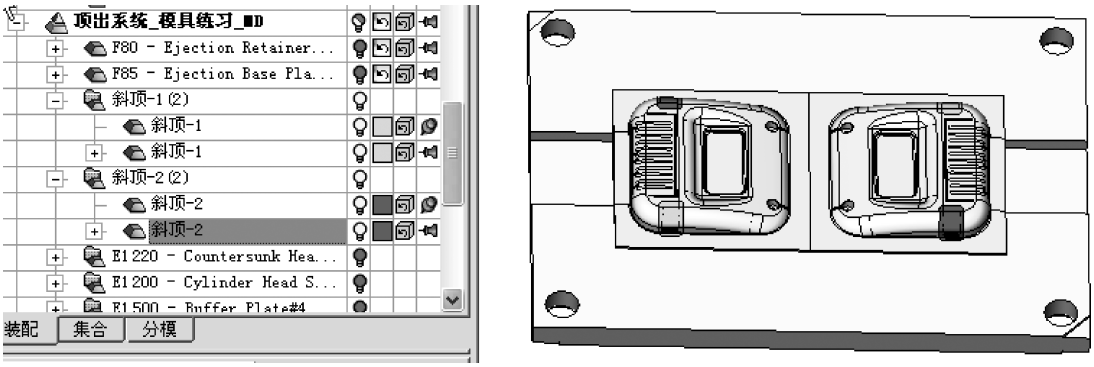


图 4-181

4.10 顶杆设计

1）激活顶出系统，在向导条里选择“顶出系统”→“增加顶杆”命令，如图 4-182 所示。

设置各个选项，选择“使用放置规则”和“自动选择尺寸”命令，系统可以根据凸模的高度（参考其激活面）自动选择顶杆长度，如图 4-183 所示。设置好后单击“确定”按钮，系统会自动找到顶杆固定板上的面作为草绘面绘制顶杆位置点。

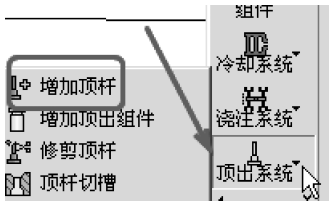


图 4-182

2）显示工作零件，通过绘制草图来定义顶杆位置，草图如图 4-184 所示。草图绘制完后单击“确定”按钮。

显示顶出系统和动模板系统，如图 4-185 所示，可以看到虽然加载时选择的顶杆长度是 63mm，但是系统加载的是长 200mm 的顶杆，因为顶杆长 63mm 不能满足要求，系统根据规则会自动选取合适长度的顶杆来替代。

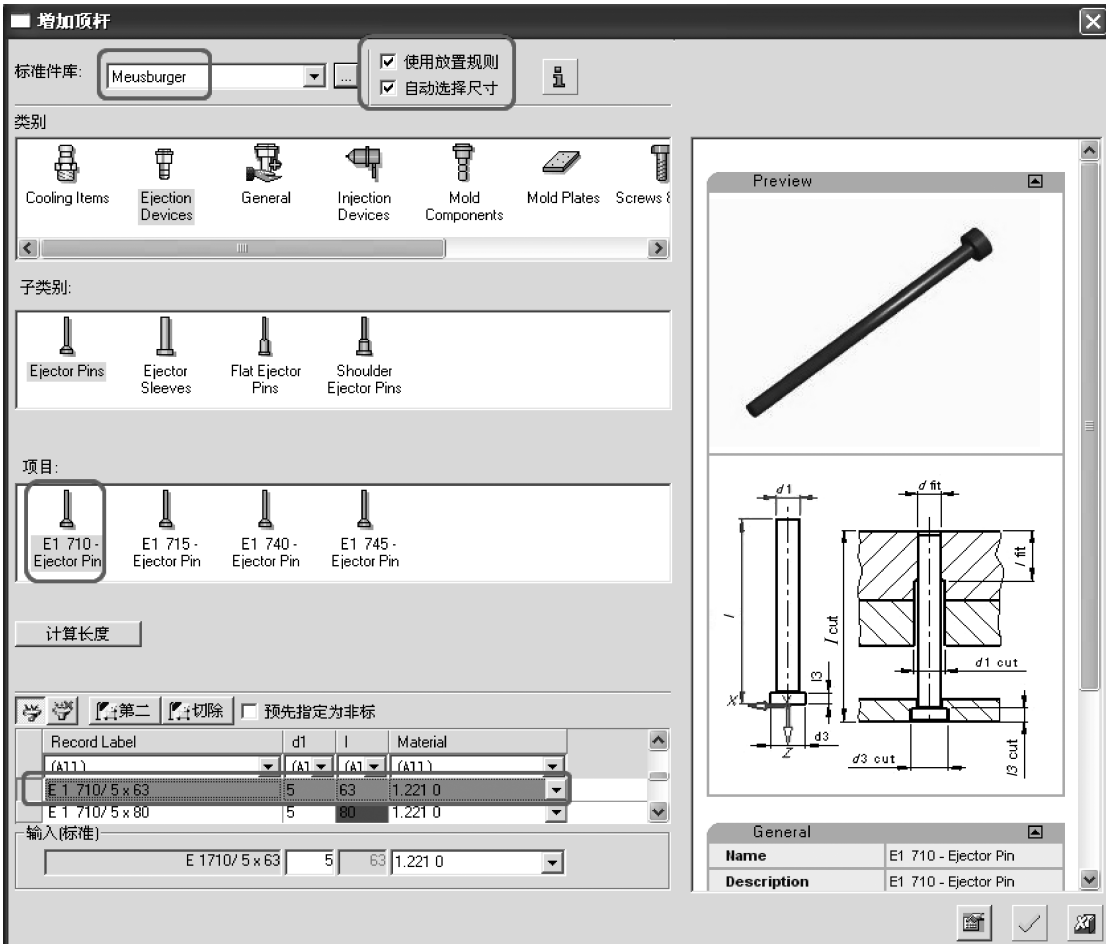

增加顶杆
标准件库:
Meusburger
使用放置规则
自动选择尺寸
类别
Cooling Items
Ejection Devices
General
Injection Devices
Mold Components
Mold Plates
Screws
子类别:
Ejector Pins
Ejector Sleeves
Flat Ejector Pins
Shoulder Ejector Pins
项目:
E1 710 - Ejector Pin
E1 715 - Ejector Pin
E1 740 - Ejector Pin
E1 745 - Ejector Pin
计算长度
第二
切除
预先指定为非标
Record Label
d1
l
Material
E 1 710/ 5 x 63
E 1 710/ 5 x 80
输入(标准)
Preview
General
Name
Description

图 4-183

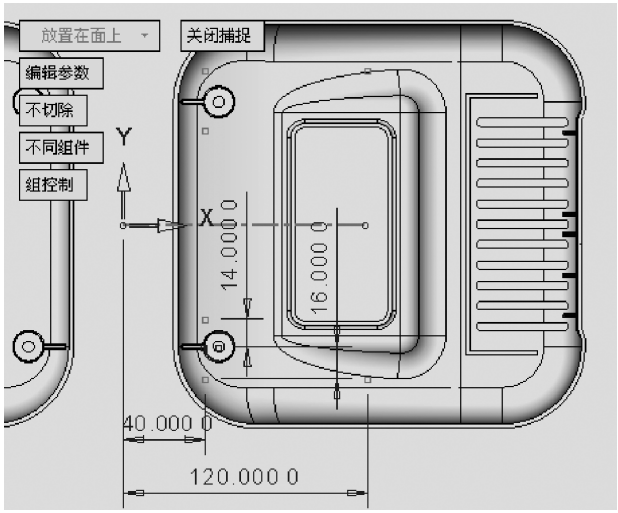

放置在面上
关闭捕捉
编辑参数
不切除
不同组件
组控制
Y
X
14.000 0
16.000 0
40.000 0
120.000 0

图 4-184

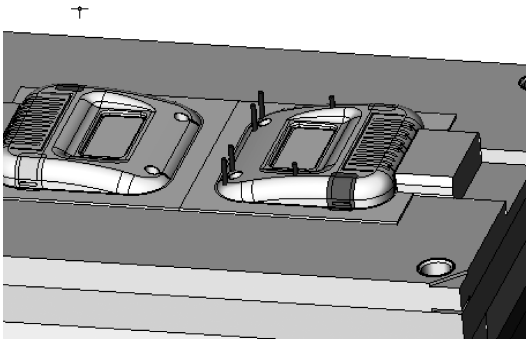


图 4-185

3）复制顶杆，激活顶出系统，显示出布局坐标系，选择“装配复制”命令，框选所有顶杆后单击鼠标中键，再选择两个相应的坐标系，单击“确认”按钮，如图 4-186 所示。结果如图 4-187 所示。

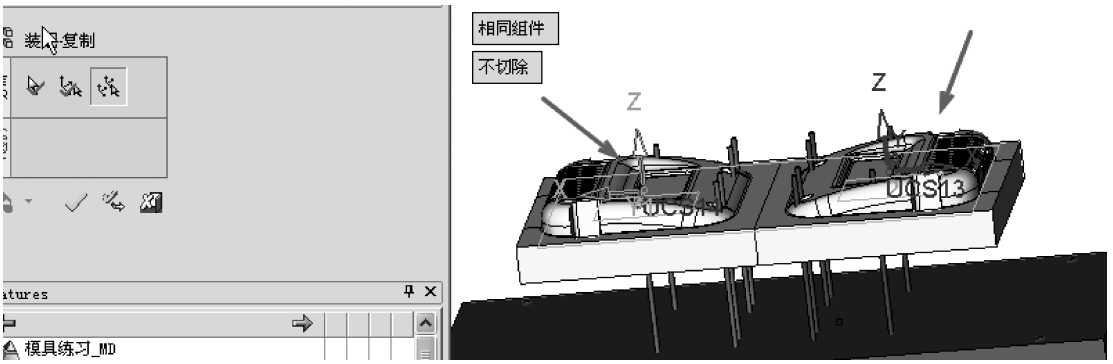


图 4-186

4）修剪顶杆，选择向导条里“顶出系统”→“修剪顶杆”命令，如图 4-188 所示。

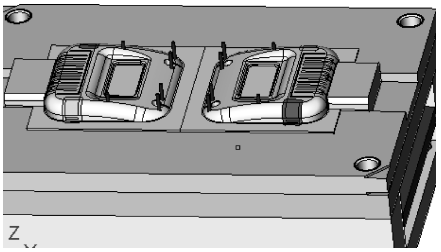


图 4-187

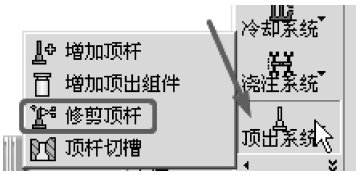


图 4-188

选择所有顶杆后单击鼠标中键，各个命令采用默认设置，单击“确认”按钮，结果如图 4-189 所示。

5）顶杆切槽，选择向导条里“顶出系统”→“顶杆切槽”命令，如图 4-190 所示，然后框选所有顶杆后再单击鼠标中键。

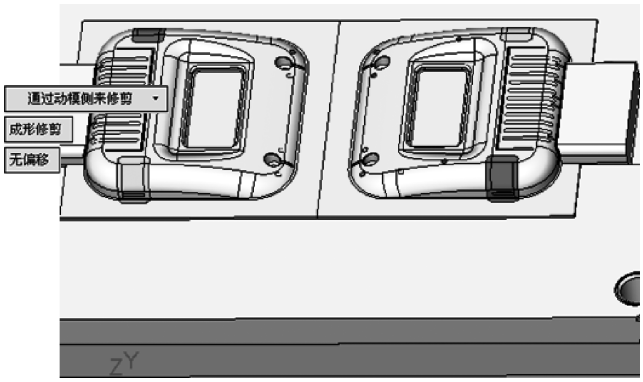


图 4-189

图 4-190

各个切槽参数设置如图 4-191 所示。

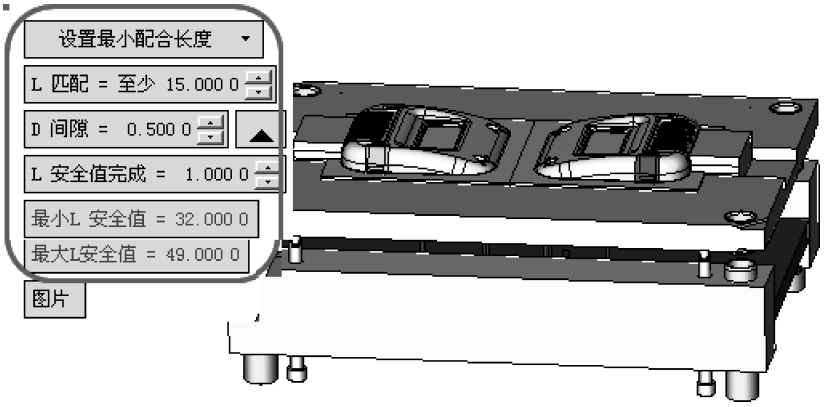


图 4-191

从顶杆中心剖切，如图 4-192 所示，可以看到顶杆孔被正确地切出来。

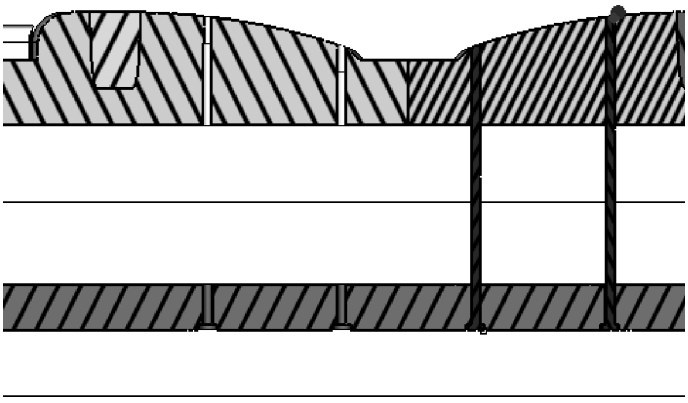


图 4-192

4.11 浇注系统设计

1）在向导条里选择“浇注系统”→“草绘中心线”命令，如图 4-193 所示。

2）在凸模镶件平面上绘制浇道中心线，如图 4-194 所示。

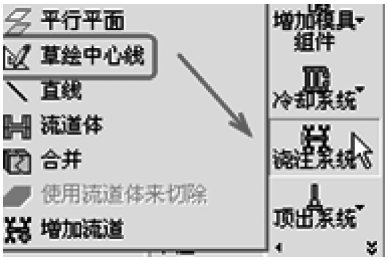


图 4-193

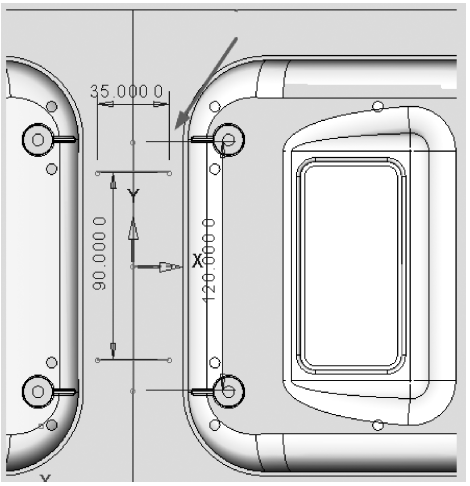


图 4-194

3）在向导条里选择“浇注系统”→“流道体”命令，如图 4-195 所示，系统会自动选择刚才创建的草图（选择草图后直接进入“流道体”命令），单击鼠标中键确认。

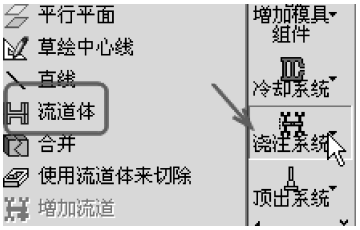


图 4-195

在“浇道截面”界面，单击“梯形”命令，并输入各参数的数值，如图 4-196 所示，然后单击“确认”按钮。

再单击特征向导里的“局部横截面”选项，更改局部截面的参数，如图 4-197 所示。

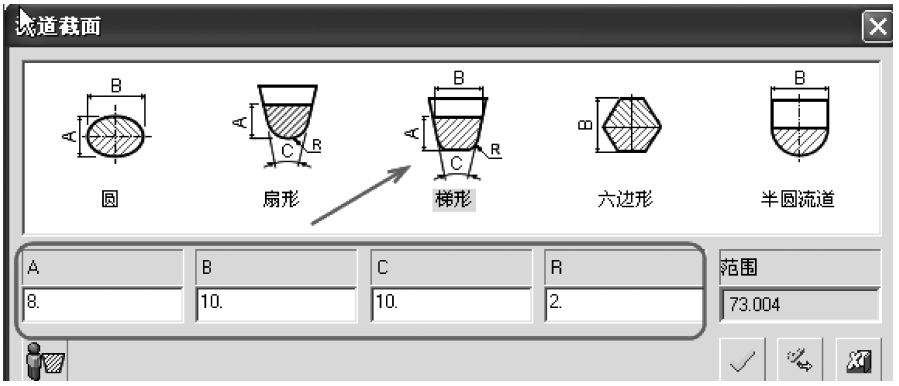


图 4-196

单击两处横浇道的加号，然后修改具体数值，如图 4-198 所示。

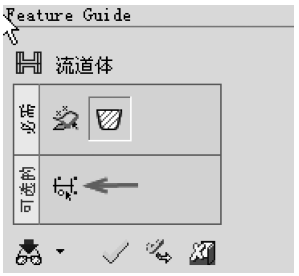


图 4-197

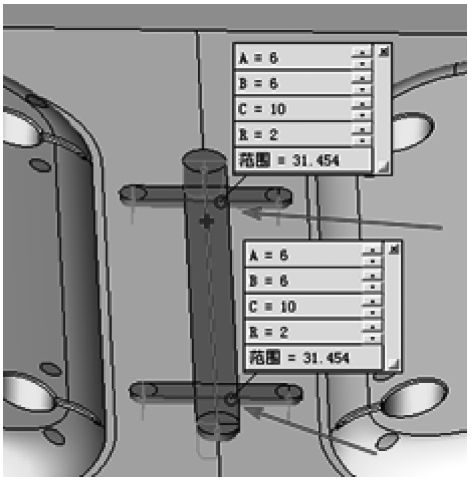


图 4-198

单击“确定”按钮，退出“流道体”命令。

4）合并流道体，选择向导条里“浇注系统”→“合并”命令，如图 4-199 所示。框选上一步创建的流道体后单击鼠标中键确认，单击“确认”按钮后退出。

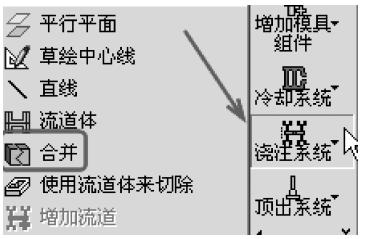


图 4-199

5）切除流道体上面的多余部分，选择主菜单里的“实体”→“切除”命令 切除，选择流道体，单击鼠标中键确认，再选择图 4-200 箭头所示的面进行切除，结果如图 4-201 所示。

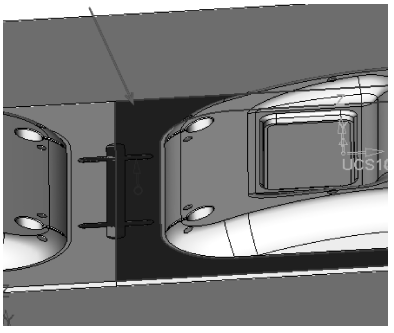


图 4-200

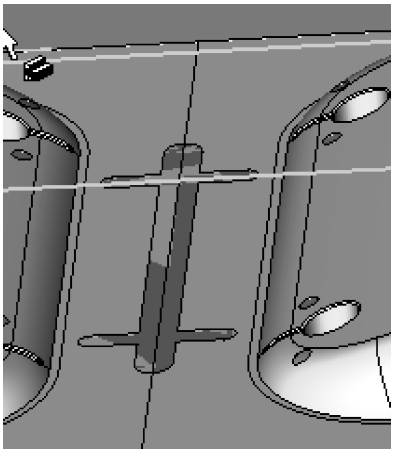


图 4-201

6）在流道体顶面做草图（做内浇道用），如图 4-202 所示。

草图完成后退出，选择“实体”→“增加”→“拉伸”命令，参数设置如图 4-203 所示。

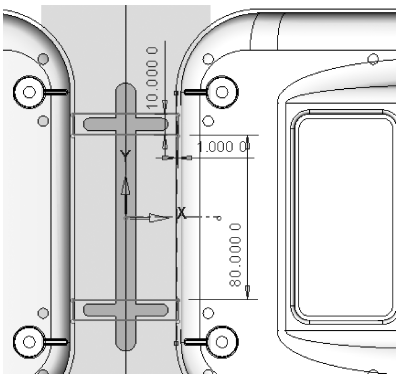


图 4-202

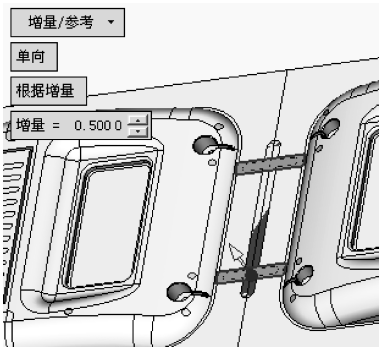


图 4-203

使用圆角命令在浇道体上面的四条边上作出圆角 *R*0.5，如图 4-204 所示。

7）在向导条里选择“浇注系统”→“使用流道体来切除”命令，如图 4-205 所示。

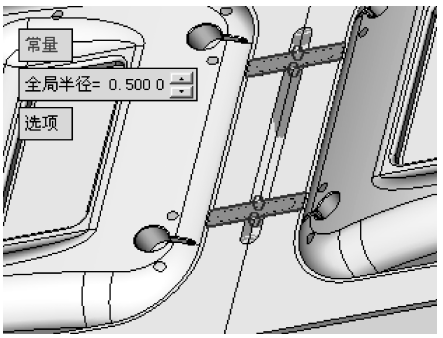


图 4-204

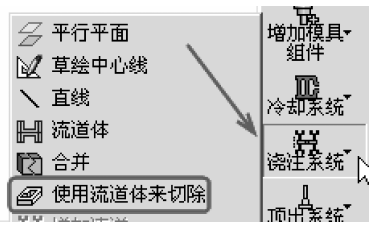


图 4-205

先选择凸模镶件和凹模作为被切除零件后单击中键，再选择创建的流道体作为切除零件，单击鼠标中键后确认选择，再单击“确认”按钮退出。隐藏流道体，结果在凸模镶件和凹模上切出了浇道，如图 4-206 所示。

8）增加定位环。先显示定模板系统并激活，在向导条里选择“增加模具组件”→“浇注装置”命令，如图 4-207 所示。

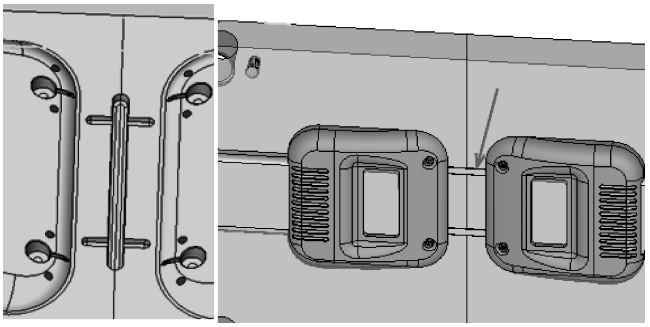


图 4-206

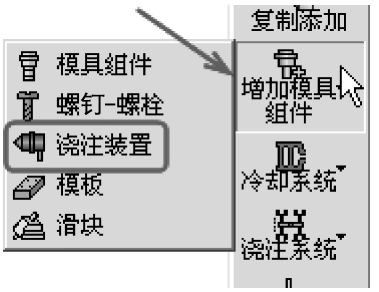


图 4-207

选择标准件参数，如图 4-208 所示，然后确定。

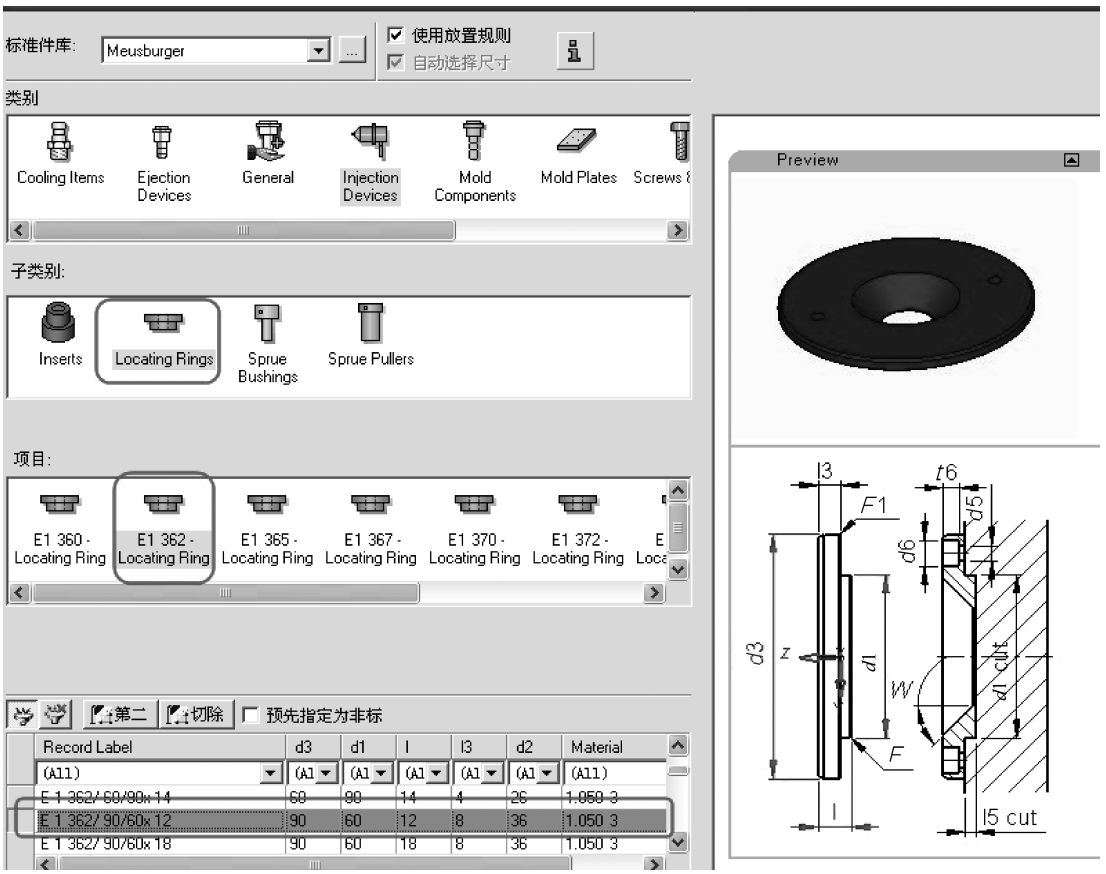


图 4-208

再单击主装配坐标系原点，各个命令采用默认设置，单击“确定”按钮，如图 4-209 所示。

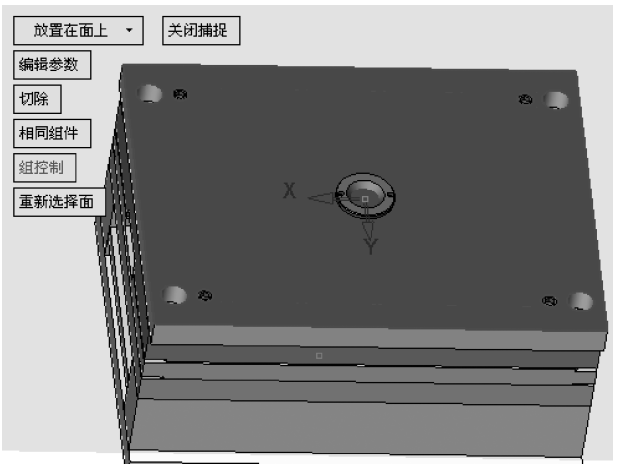


图 4-209

9）增加直浇口，选择标准件，各参数设置如图 4-210 所示，单击“确定”按钮。

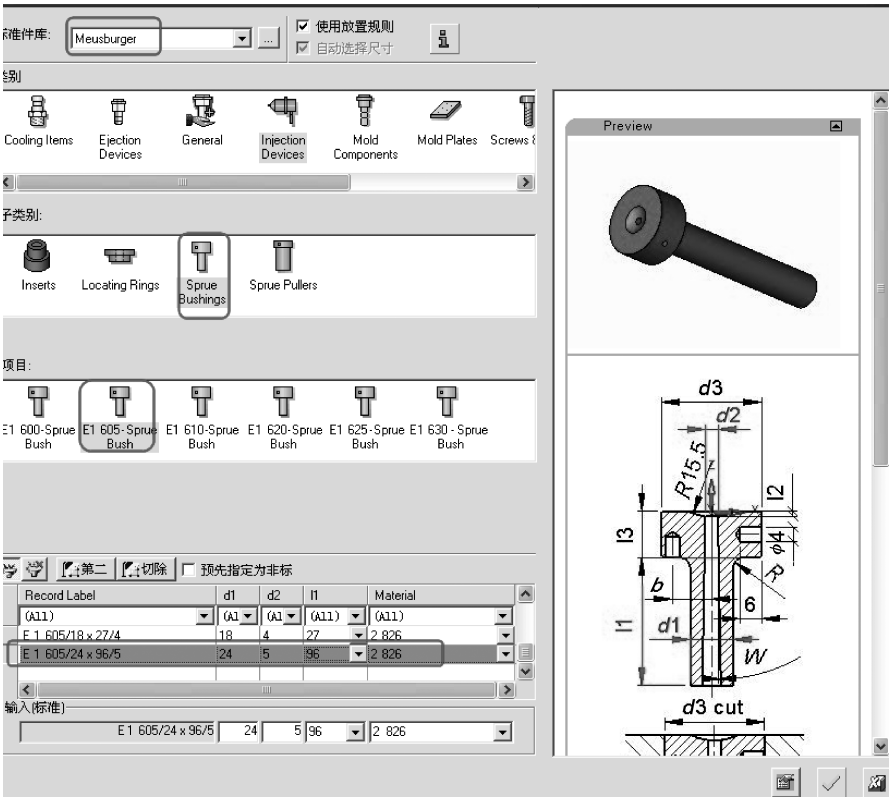


图 4-210

使用“放置在面上”命令，选择定模板固定板顶面及顶面中心点，然后单击“确定”按钮，如图 4-211 所示。

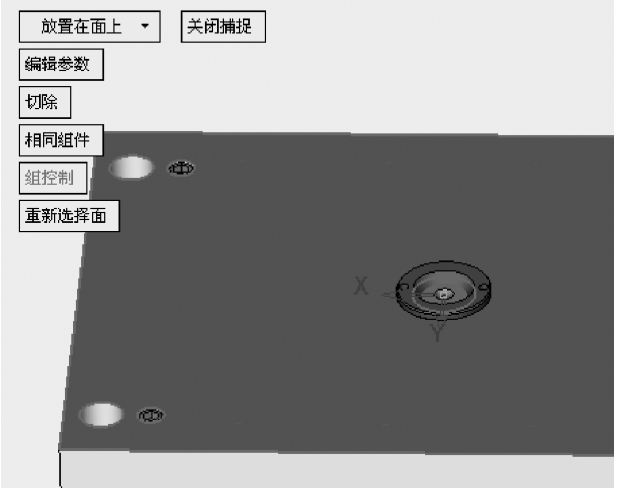


图 4-211

结果如图 4-212 所示。

检查加载进来的直浇口，发现它长度过长，激活它，通过“实体切除”命令使用凹模板底面切掉多余的部分，如图 4-213 所示。

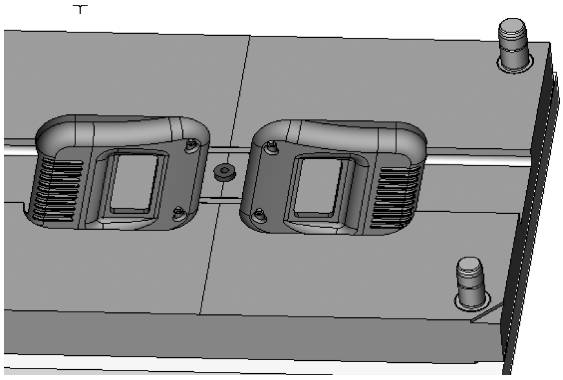


图 4-212

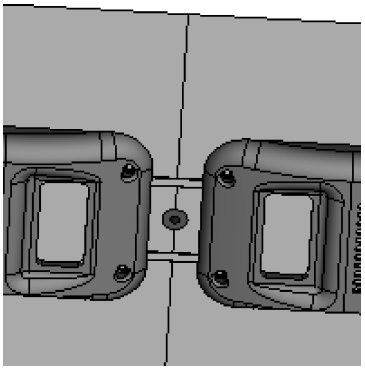


图 4-213

4.12 冷却系统设计

1. 定模板冷却系统

1）激活定模板系统，并隐藏其他系统。先设计凹模的冷却系统。

2）在模具设计向导条里选择“冷却系统”→“草绘中心线”命令，如图 4-214 所示。

图 4-214

3）选择凹模板的前侧面，然后做草图，采取中心对称，绘制左右各 5 个点，具体尺寸如图 4-215 所示。

退出草图，然后选择主菜单的“曲线”→“直线”命令，用“根据方向”选项创建直线，框选上一步草绘的 10 个点，方向选择“沿 Y 轴”，拉伸时选择“至参考”命令，参考面选择凹模板的另一侧，如图 4-216 所示。

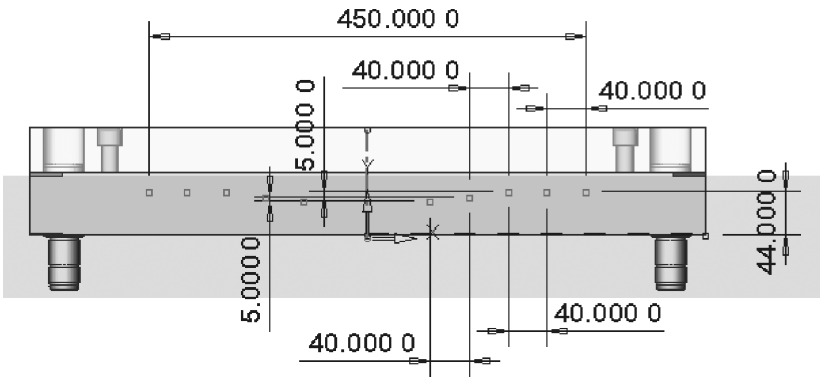


图 4-215

结果如图 4-217 所示。

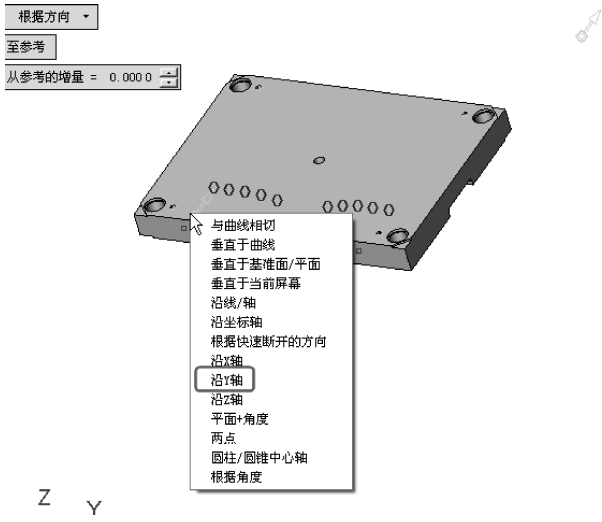


图 4-216

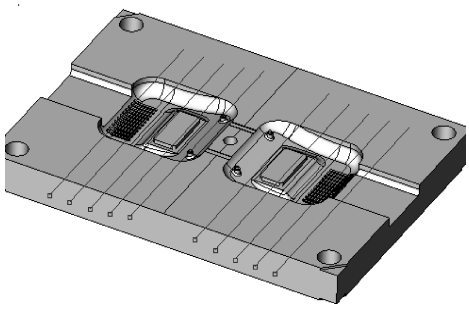


图 4-217

做平行平面，选择主菜单的“基准”→“平面”→“平行”命令，选择凹模板的前侧面，偏移值为 130。如图 4-218 所示。

创建的新基准面如图 4-219 所示。

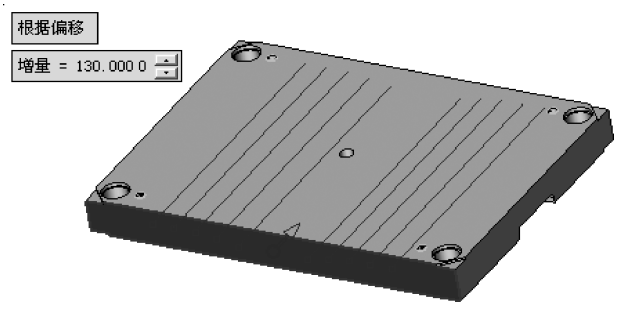


图 4-218

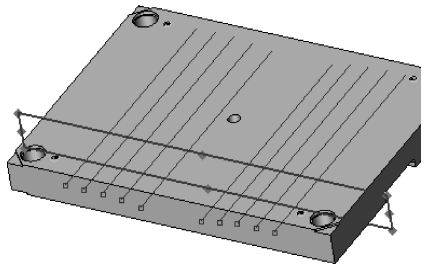


图 4-219

在上一步创建的基准面上做草图，如图 4-220 所示。

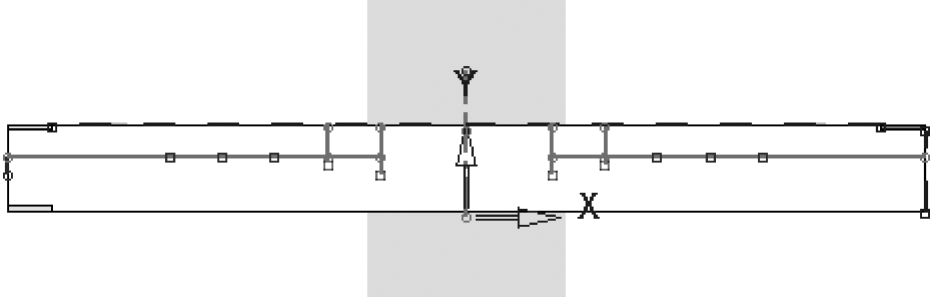


图 4-220

复制草图到另一侧，选择主菜单的“编辑”→“复制图素”→“线性”命令，选择上一步创建的草图，单击鼠标中键确认，如图 4-221 所示。

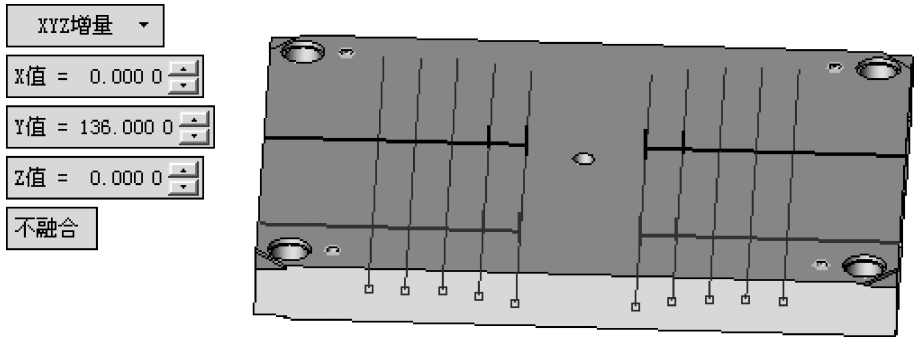


图 4-221

4）在模具设计向导条里选择“冷却系统”→“冷却道”命令，框选界面里所有的直线后单击鼠标中键确认，如图 4-222 所示。

水道直径设置为 10.5，如图 4-223 所示。

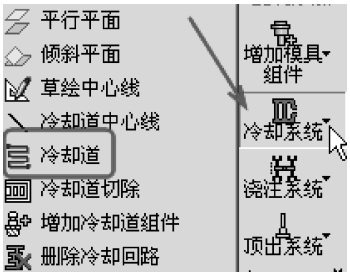


图 4-222

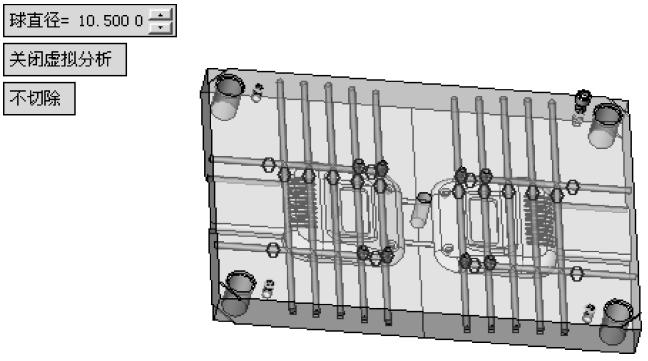


图 4-223

在特征向导里选择可选项“设定钻孔参数”命令，钻孔延伸值设置为 7，如图 4-224 所示。单击“确认”按钮退出。

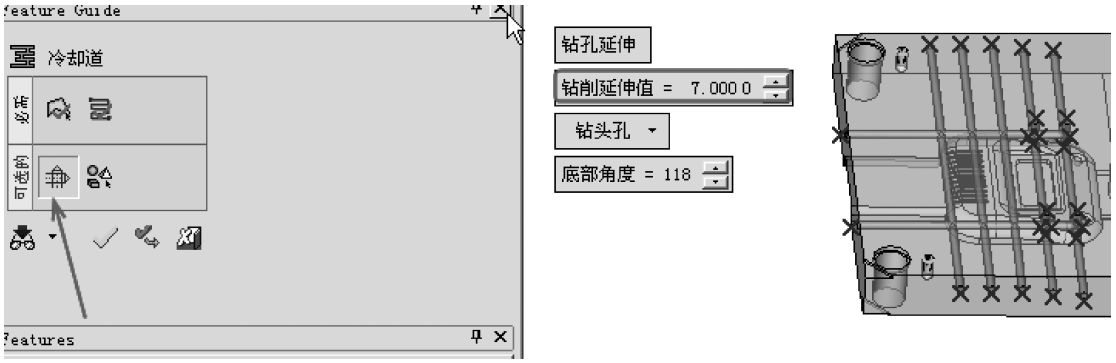


图 4-224

5）在模具设计向导条里选择“冷却系统”→“增加冷却道组件”命令，如图 4-225 所示。

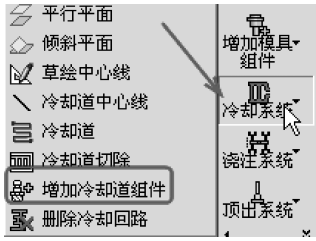


图 4-225

添加冷却组件密封塞，浏览标准件，各项参数设置如图 4-226 所示（使用“放置规则”和“自动选择尺寸”命令），单击“确认”按钮。

在出现的界面上选择“放置在锥形面上”命令，然后单击前后面和上面的圆柱面（28 处），如果密封塞位置不对，可以单击箭头改变位置，如图 4-227 所示。

添加进水嘴和出水嘴，选择“冷却系统”→“增加冷却道组件”命令，参数设置如图 4-228 所示。

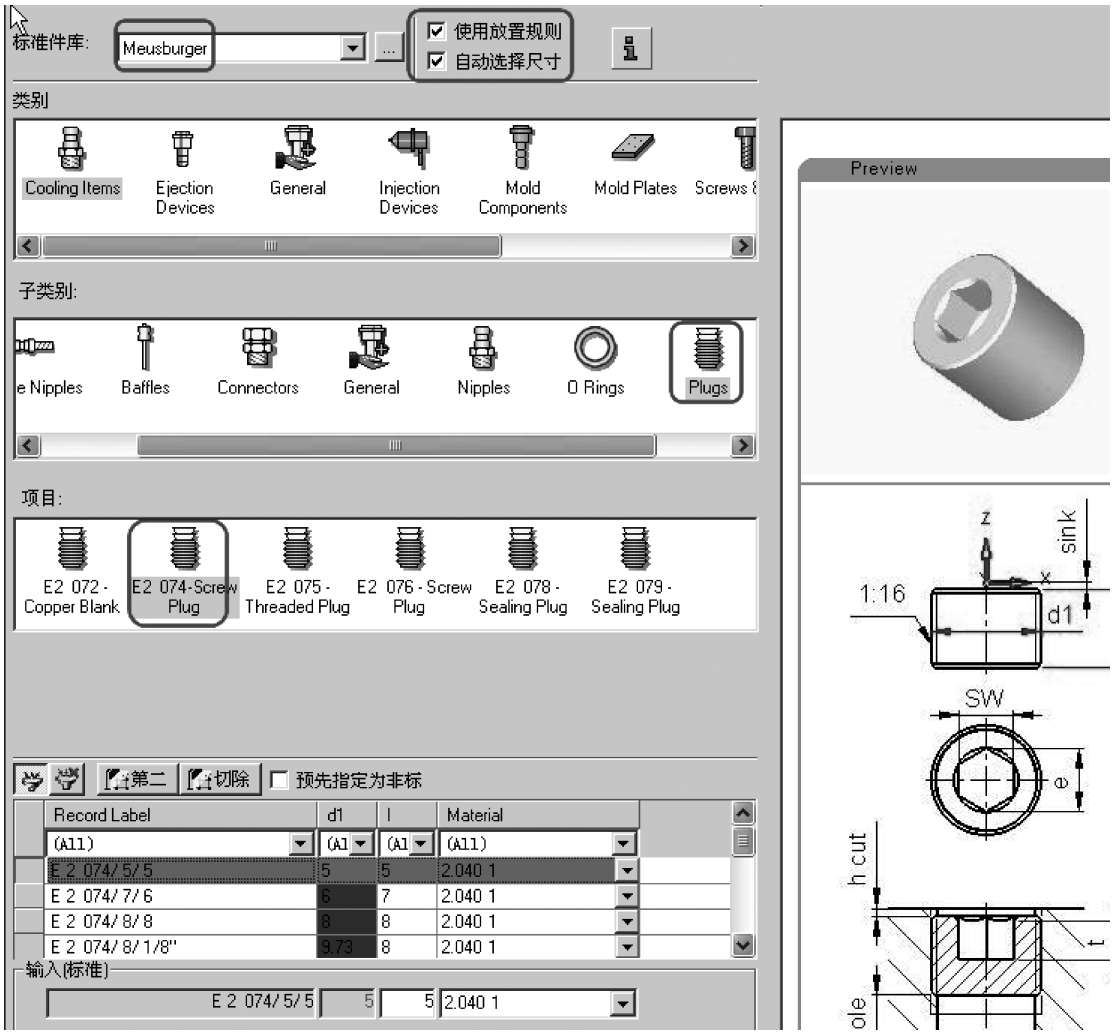
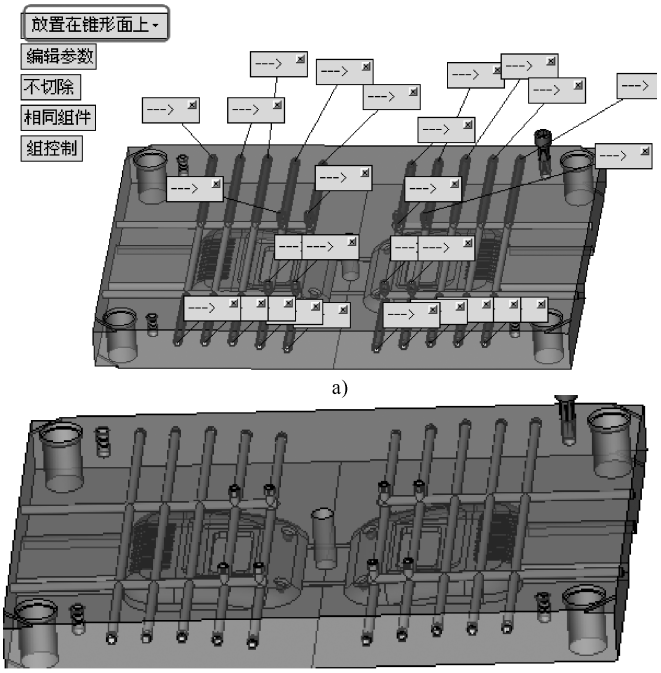


图 4-226



a)

b)

图 4-227

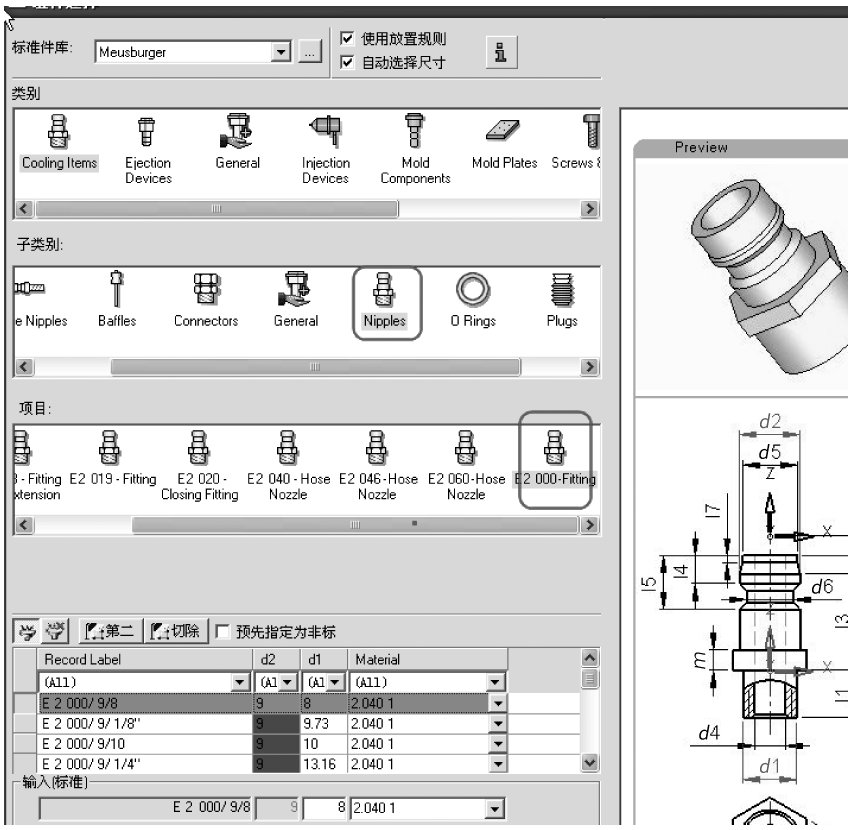


图 4-228

放置方式选择“放置在锥形面上”命令，选择左右两端的圆柱面，如图 4-229 所示。

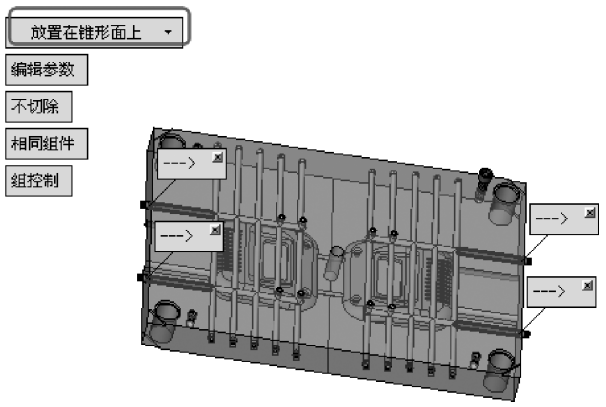


图 4-229

单击特征向导里的可选项“偏移和旋转”，Z 值输入 –17（使得水嘴进入端面 17mm），单击“确认”按钮，如图 4-230 所示。

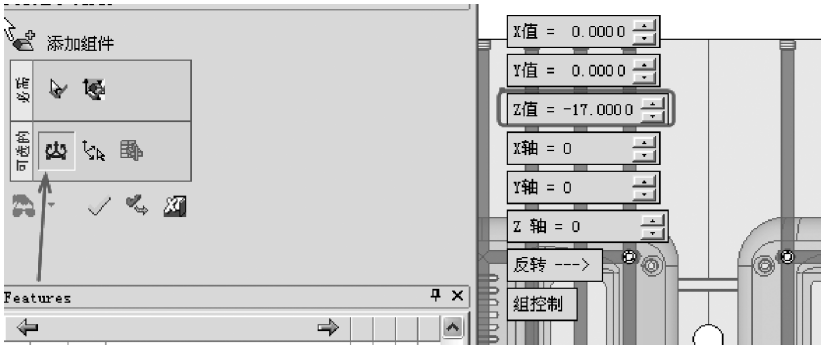


图 4-230

结果如图 4-231 所示。

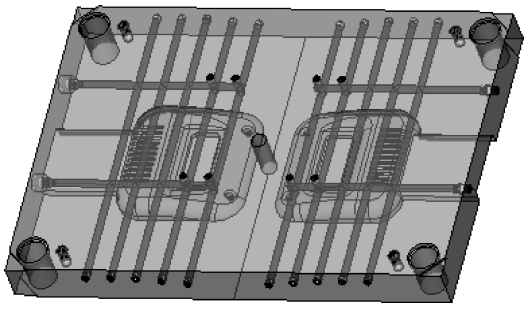


图 4-231

6）选择“冷却系统”→“冷却道切除”命令，单击选择冷却道圆柱面后单击鼠标中键确认，如图 4-232 所示。

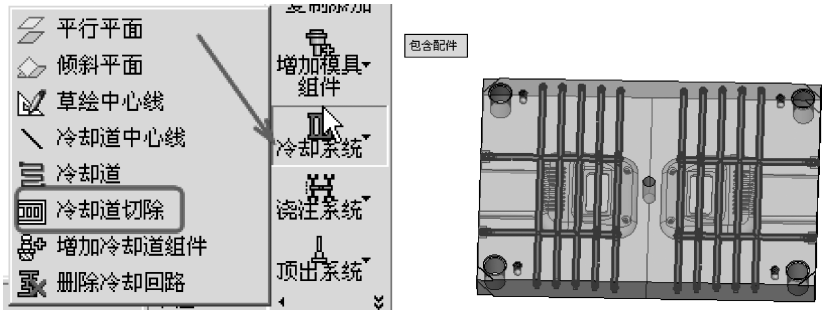


图 4-232

隐藏密封塞和水嘴，可以看到在凹模板上切出的冷却道孔如图 4-233 所示。

2. 动模板冷却系统

动模板冷却系统的设计过程如下。

1）激活动模板系统，如图 4-234 所示。

2）在模具设计向导条里，单击“冷却系统”→“平行平面”命令，如图 4-235 所示。

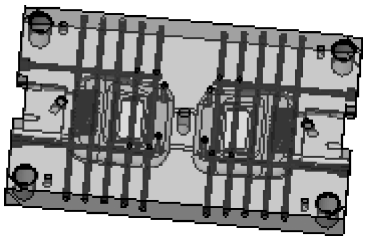


图 4-233

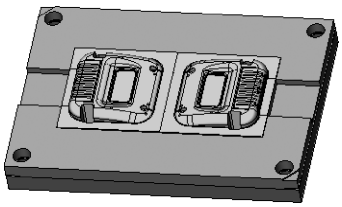


图 4-234

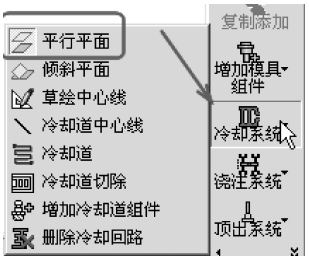


图 4-235

选择动模板顶面，增量输入 55 后确定，如图 4-236 所示。

接着选择模具设计向导条里的“冷却系统”→“草绘中心线”命令，如图 4-237 所示。

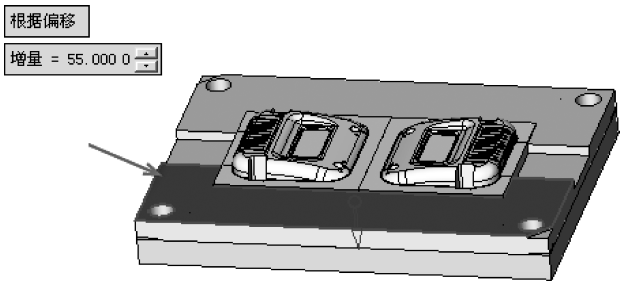


图 4-236

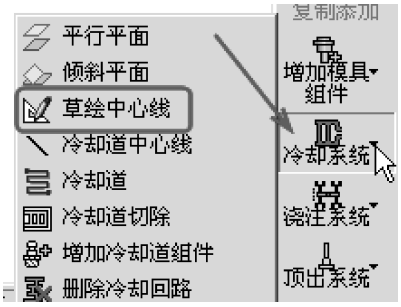


图 4-237

绘制冷却道中心线草图，如图 4-238 所示。

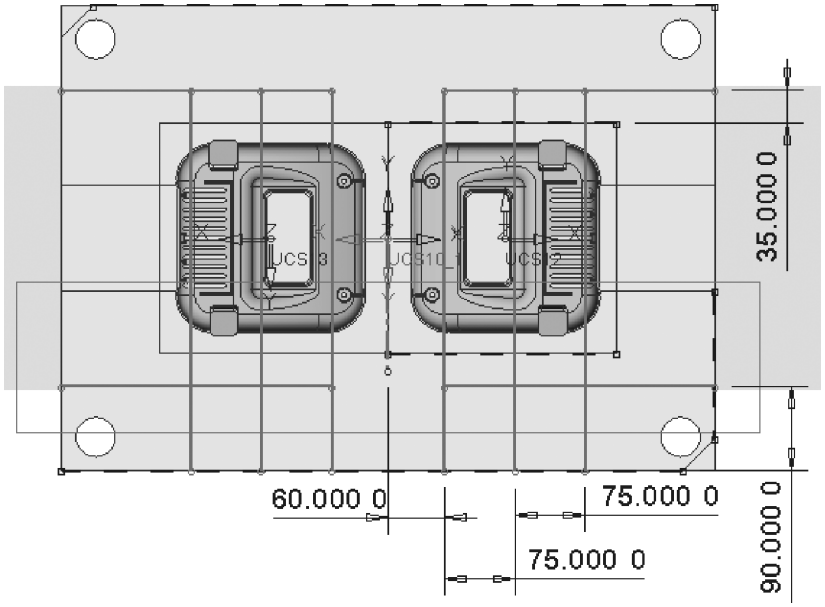


图 4-238

在模具设计向导条里选择“冷却系统”→“冷却道”命令，框选界面里所有的直线后单击鼠标中键确认，如图 4-239 所示。

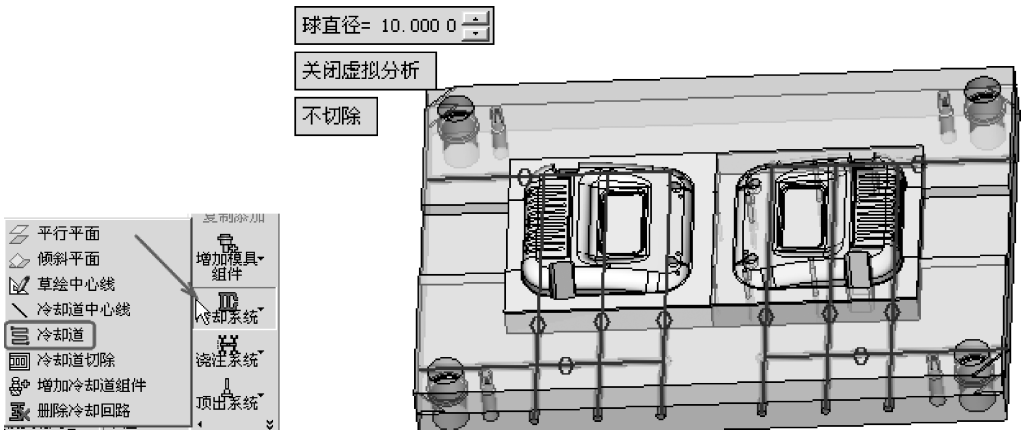


图 4-239

3）添加密封塞和水嘴（参考定模板系统水道设计），结果如图 4-240 所示。

4）添加图 4-241 所示的冷却道组件（标准件）。

首先选择向导条里的“冷却系统”→“增加冷却道组件”命令，如图 4-242 所示。

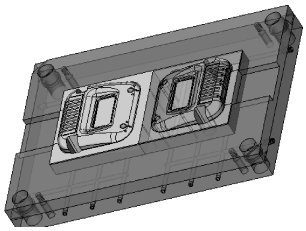


图 4-240

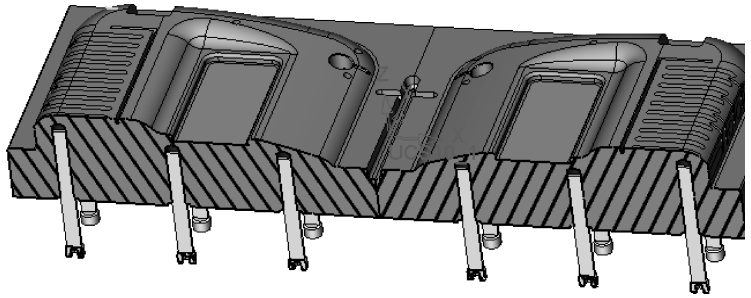


图 4-241

选择标准件，由于标准长度尺寸放在该零件上不合适，因此需预先设置为非标。选择“预先指定为非标”命令，在窗口最下面一行输入非标尺寸，将 L 设置为 100，L cut 设置为 105，单击“确定”命令，如图 4-243 所示。

放置方式选择“放置在面上”命令，选择如图 4-244 中箭头所示的面，作为放置此零件的平面。

做如图 4-245 所示的草图，绘制七个点后确定并退出。

图 4-242

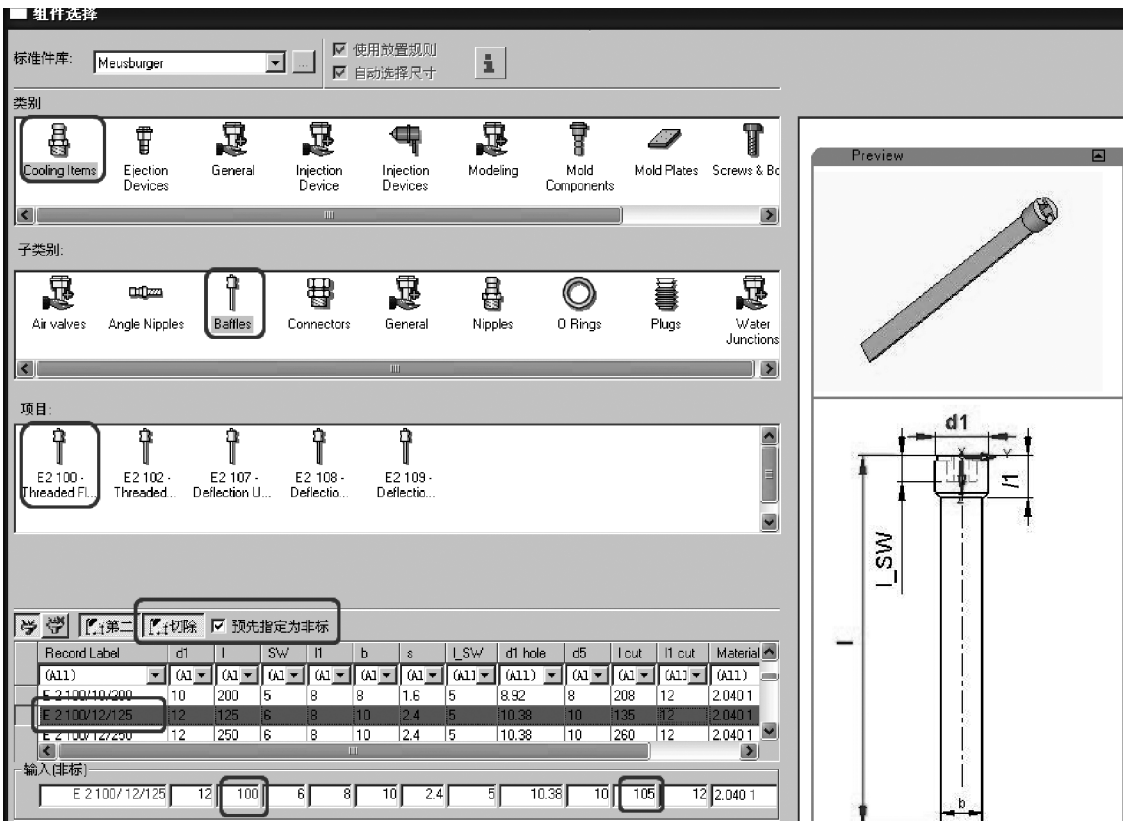


图 4-243

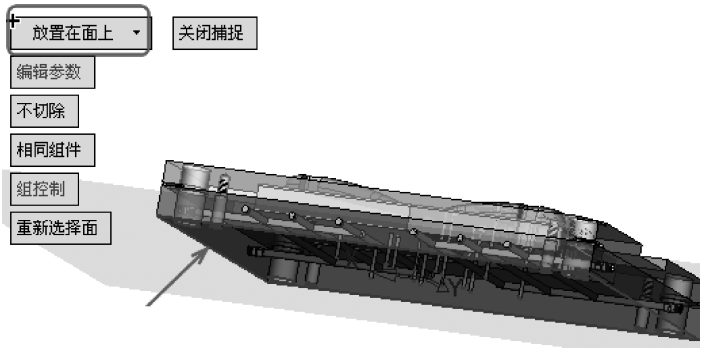


图 4-244

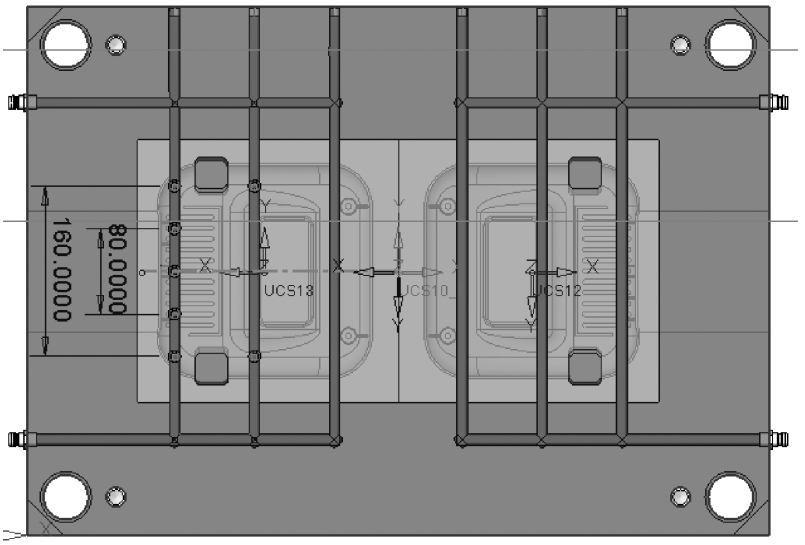


图 4-245

再添加 8 个短的冷却道组件，参数设置如图 4-246 所示。

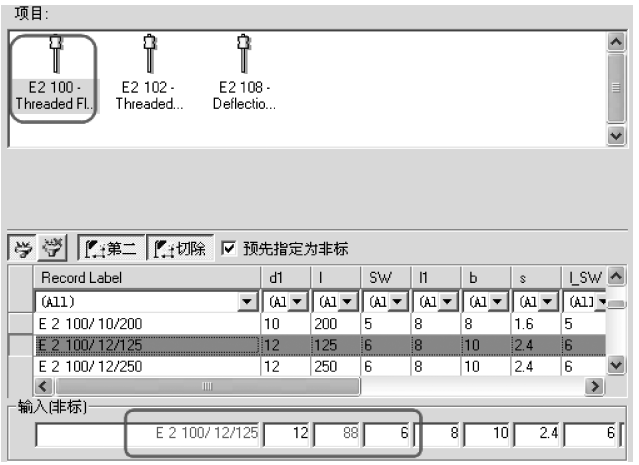


图 4-246

做草图，如图 4-247 所示。

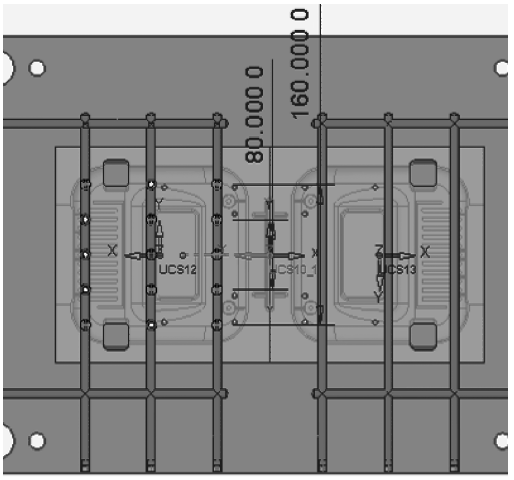


图 4-247

确认后结果如图 4-248 所示。

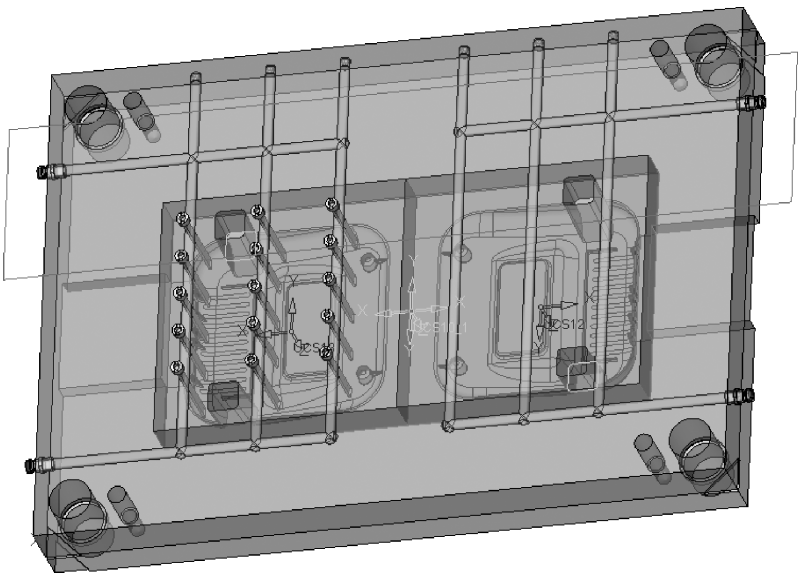


图 4-248

将前面加载的冷却道组件复制到另一个凸模镶件上，如图 4-249 所示。
切出水道孔，如图 4-250 所示。
在凸模镶件固定板和背板之间添加 O 形密封圈，如图 4-251 所示。
最后完成的动模板系统冷却水道如图 4-252 所示。

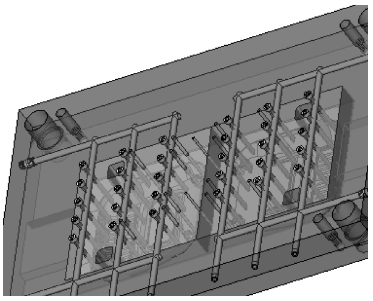


图 4-249

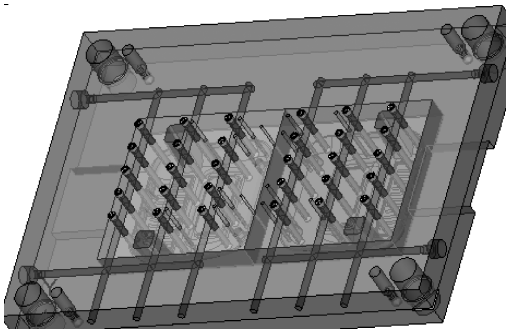


图 4-250

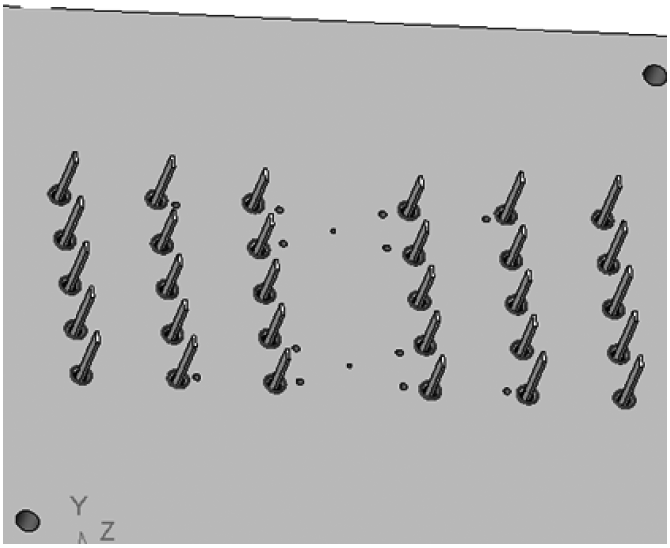


图 4-251

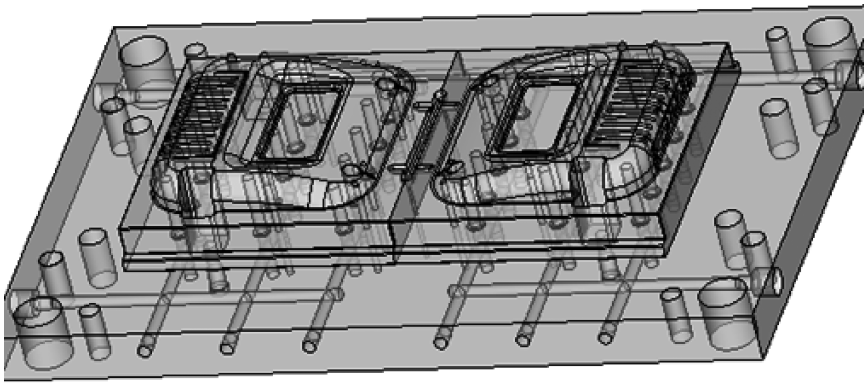


图 4-252

4.13 添加标准件和细节处理

1. 添加滑块子装配

激活顶出系统，显示左下角的一个斜顶（ISO 视图方向）和“F85-Ejection Base Plate”零件，如图 4-253 所示。

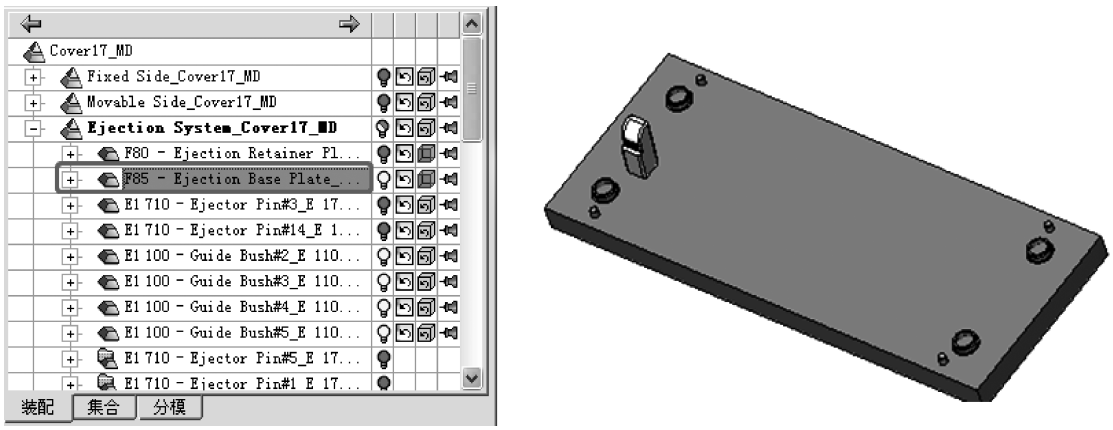


图 4-253

选择“增加组件”命令，单击选择“斜顶子装配”文件，如图 4-254 所示。

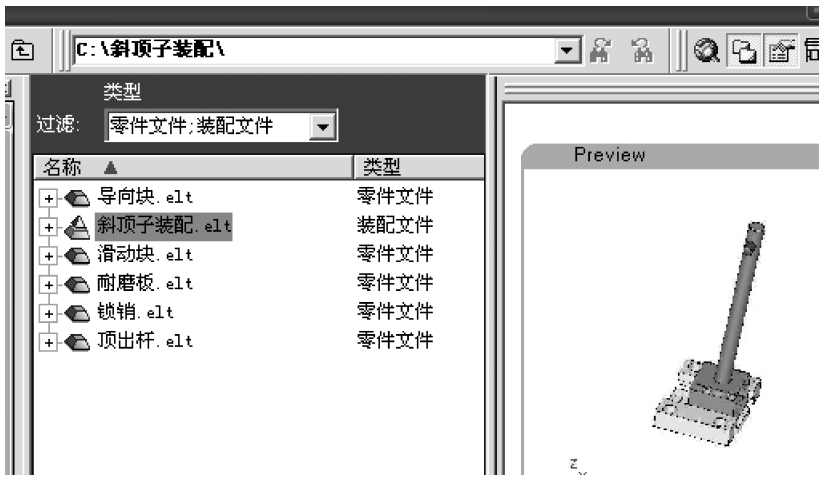


图 4-254

切换至“放置在面上”选项，然后单击 F85 板顶面，如图 4-255 所示。

选择草图向导里的“几何中心”按钮，然后选择斜顶底面，如图 2-256 所示，单击“确定”按钮。

如果位置不准确，单击可选项“偏移和旋转”命令进行调整，位置调整数值如图 4-257 所示，单击“确认”按钮退出。

激活“F85-Ejection Base Plate”零件，在侧面做草图，如图 4-258 所示。

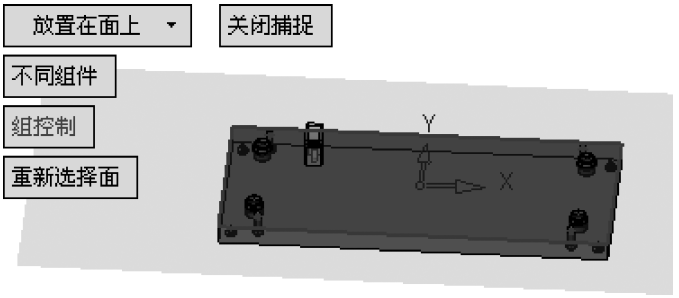


图 4-255

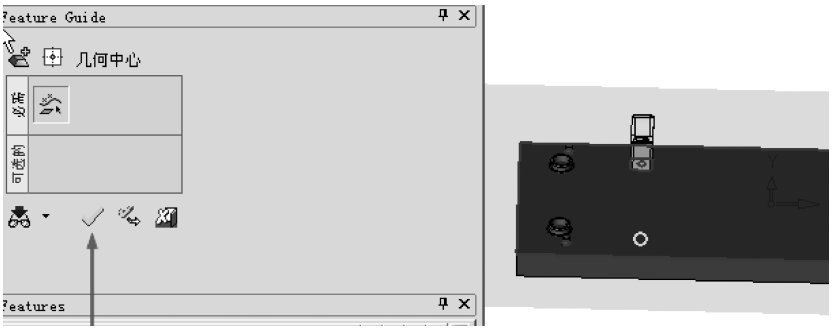


图 4-256

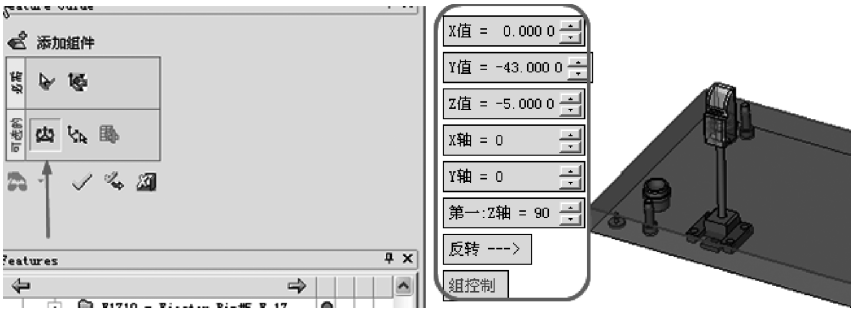


图 4-257

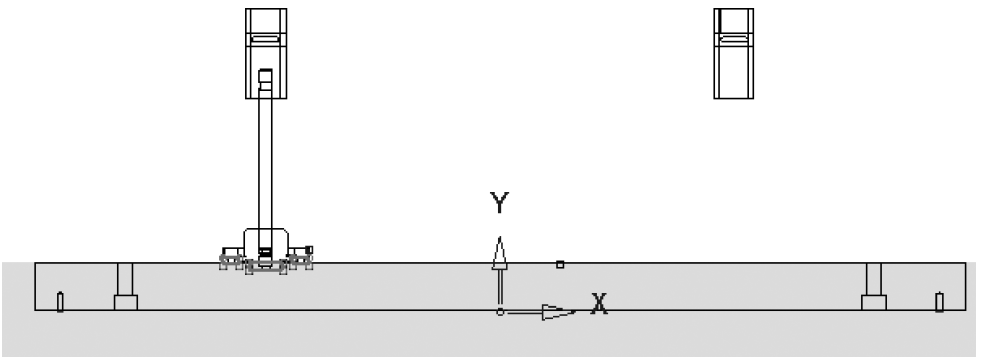


图 4-258

图 4-259 是草图放大图。

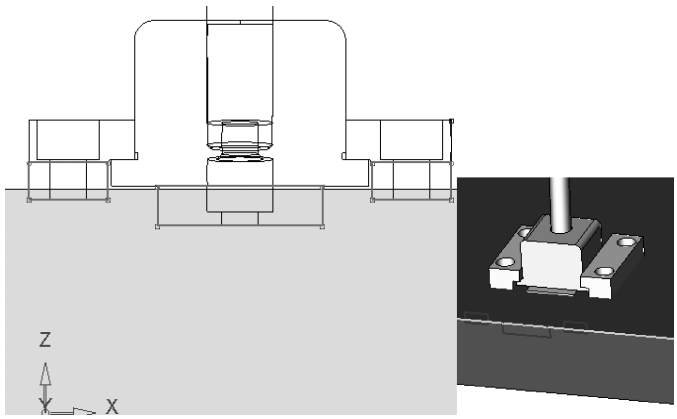


图 4-259

切除拉伸时选择“至参考”命令，参考面选择图 4-260 中箭头所示的面。

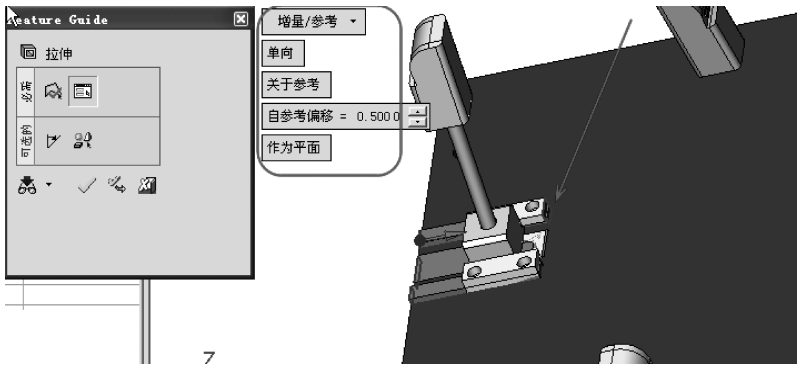


图 4-260

显示和激活“F80-Ejection Retainer Plate”零件，做如图 4-261 所示的草图及切除特征。

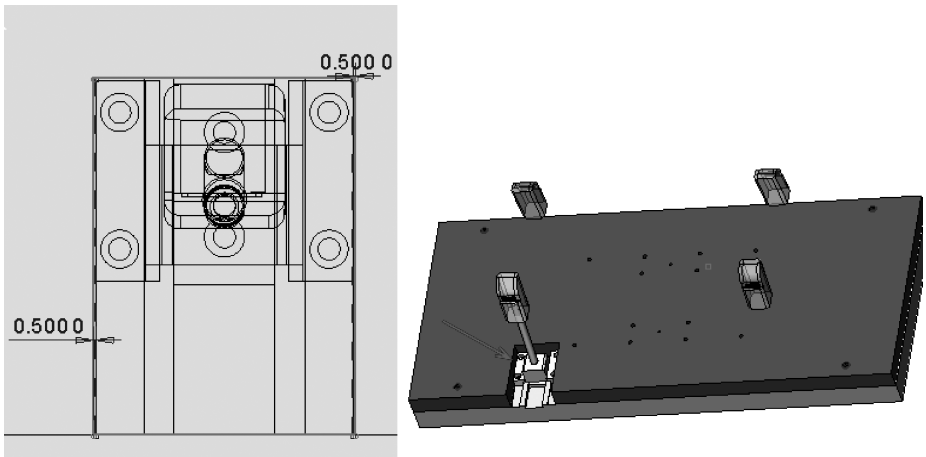


图 4-261

添加螺钉标准件，激活斜顶子装配，然后在模具设计向导条里选择“增加模具组件”→“螺丝-螺栓”命令，如图4-262所示。

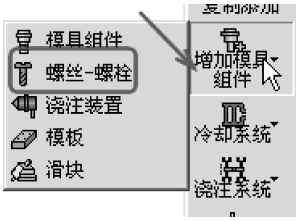


图4-262

选择M5螺钉，如图4-263所示。

添加螺钉到图4-264所示的四个位置。

复制四个斜顶子装配到其他三个斜顶位置，并在“F80-Ejection Retainer Plate”零件和“F85-Ejection Base Plate”零件上切槽，结果如图4-265所示。

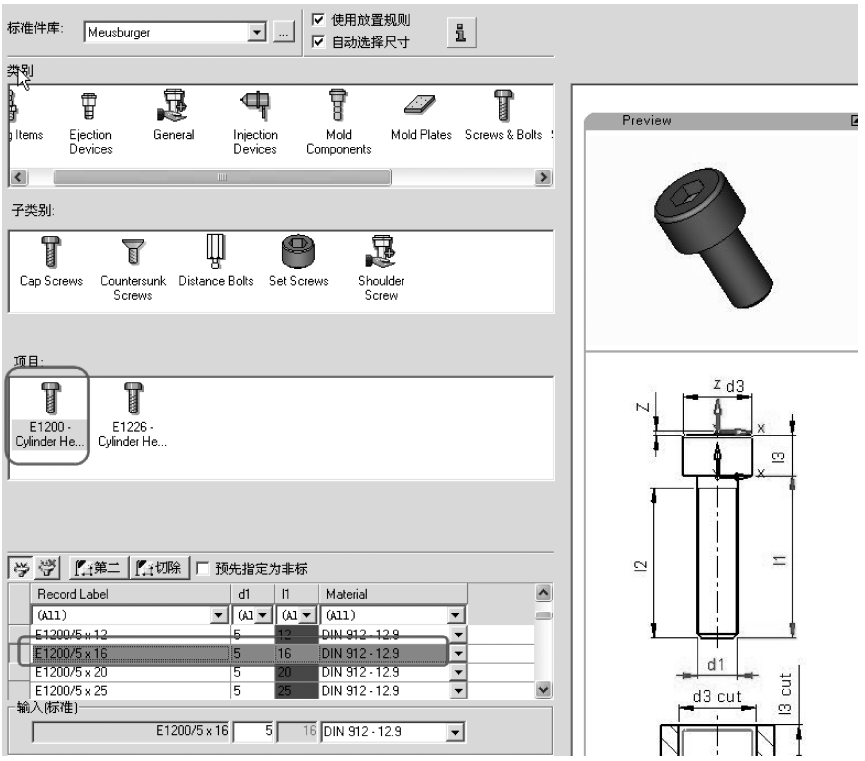


图4-263

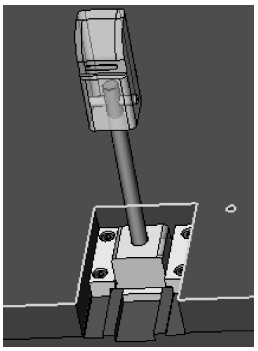


图4-264

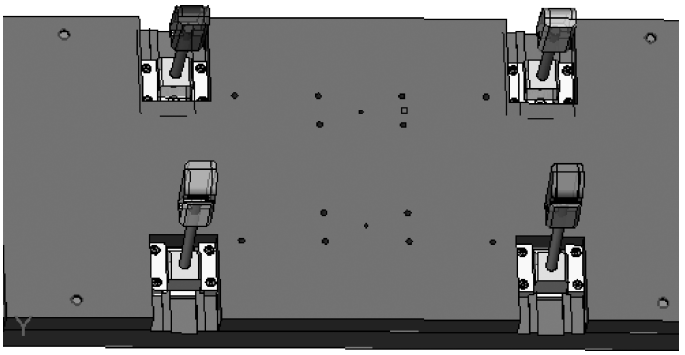


图4-265

激活滑块，采用“实体”菜单下的选项对滑块进行编辑处理，处理结果如图 4-266 所示。

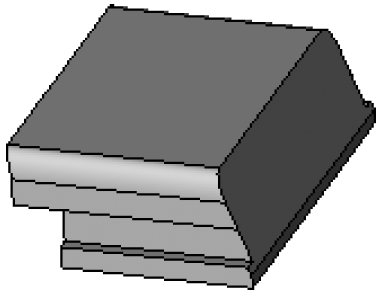


图 4-266

2. 添加模具标准件

激活定模系统，增加标准件“E1032- Inclined Pin”，如图 4-267 所示。

图 4-267

选择放置平面，如图 4-268 所示。

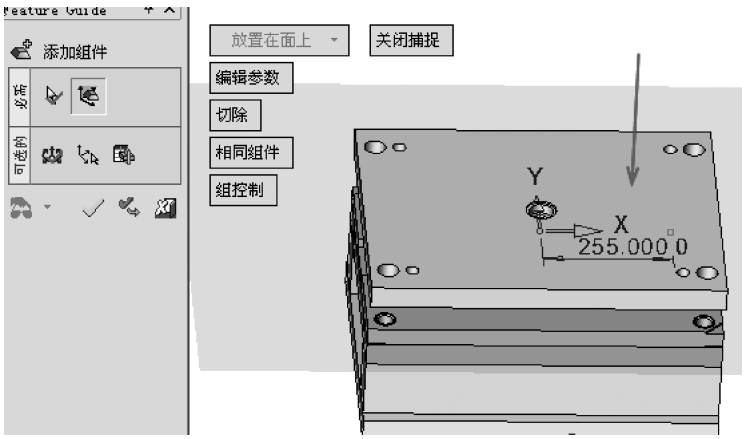


图 4-268

单击可选项，修改参数，如图 4-269 所示。

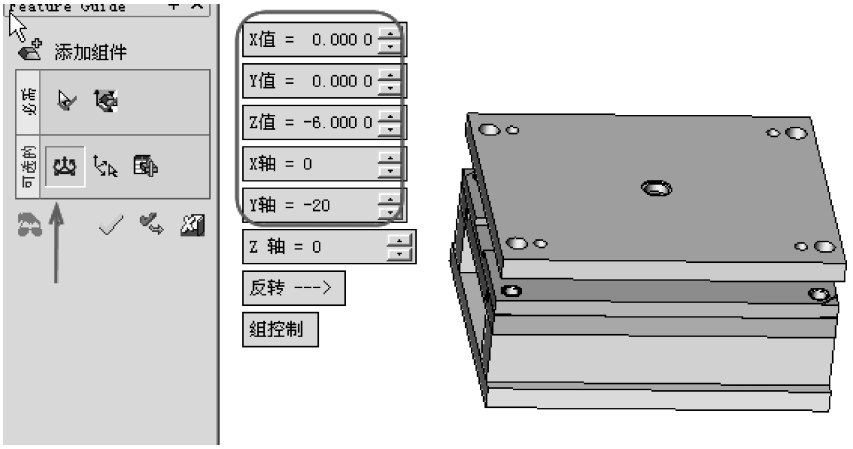


图 4-269

在切除管理器里选中侧滑块，参数设置如图 4-270 所示。

图 4-270

确认后结果如图 4-271 所示。

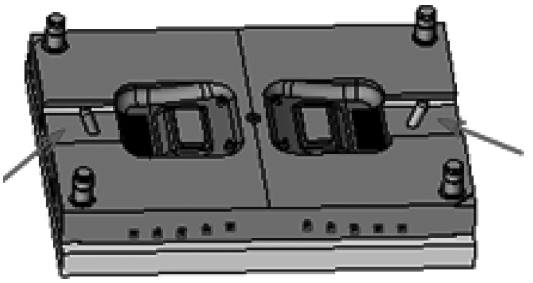


图 4-271

3. 为定模系统添加标准件

在定模系统两侧添加锁紧块（可在 Cimatron 的标准件库里找到，也可自己创建）和固定螺钉等，完成结果如图 4-272 所示。

4. 为动模板系统添加标准件

对滑块斜孔做圆角处理，激活动模板系统，为滑块加上“E3119-Guiding Rail（20/11/100）”和“E3176-Guiding Stock（63/8/100）”标准件，为滑块添加冷却水道，完成结果如图 4-273 所示。

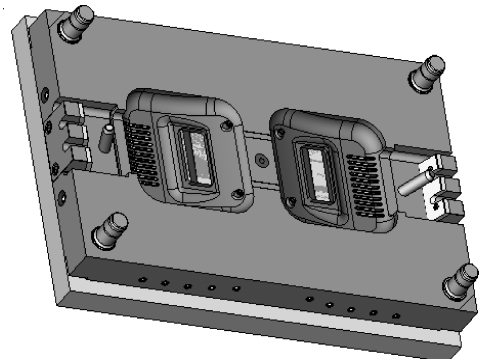


图 4-272

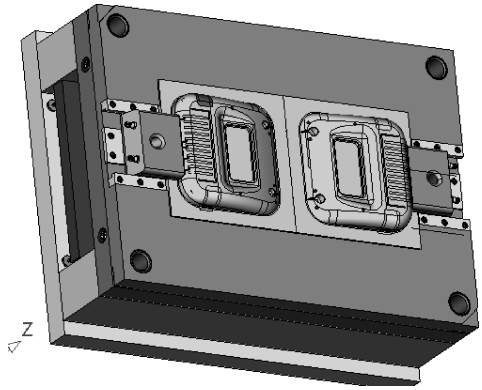


图 4-273

5. 添加顶出系统标准件

在动模板系统增加支撑圆柱（E1510-Supporting Bol）六个，并在顶出系统顶杆固定板和推板上切出相应的孔，最后顶出系统设计结果如图 4-274 所示。

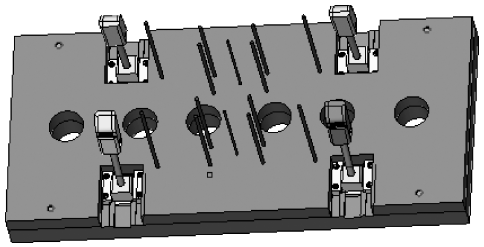


图 4-274

4.14 运动分析

从主菜单里选择“分析”→“运动分析”命令，如图 4-275 所示。

在出现的界面上选择“自动创建”命令，如图 4-276 所示。

图 4-275

图 4-276

接受默认设置，选择“标记零件分派至新的集合”按钮，重新分配集合（目的是更改自动创建的集合），如图 4-277 所示。

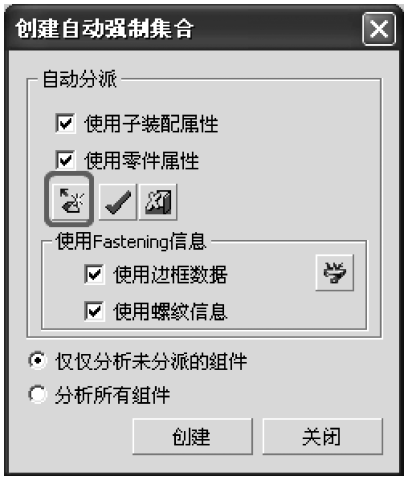


图 4-277

选择两个滑块和四个斜顶，如图 4-278 所示。

单击“确定”按钮，如图 4-279 所示。

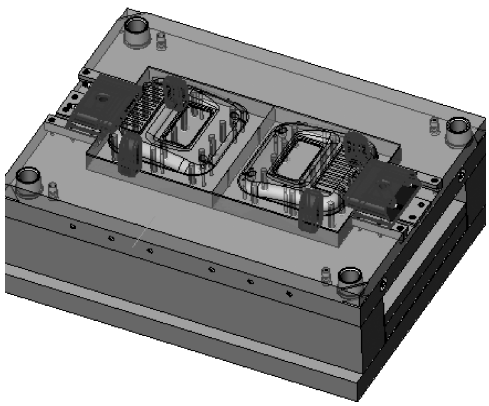


图 4-278

图 4-279

单击“创建”按钮，如图 4-280 所示。

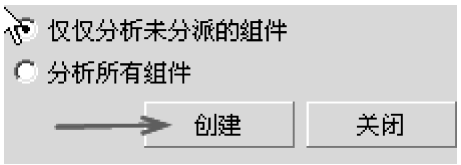


图 4-280

刚性集合的结果如图 4-281 所示，通过颜色可以区分不同的集合。

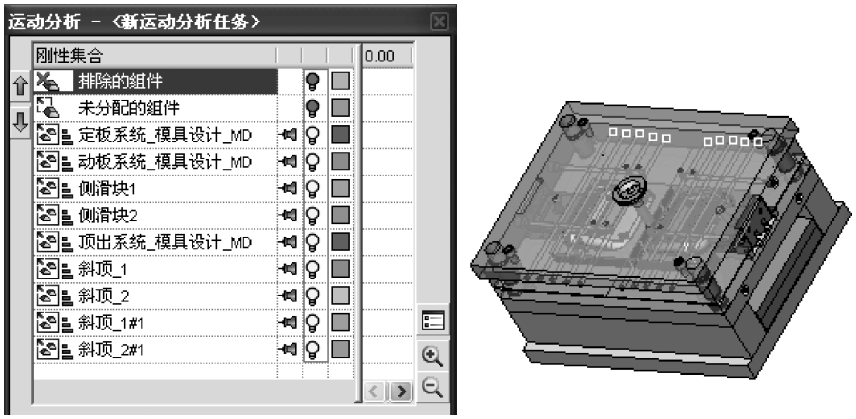


图 4-281

在“未分配的组件”命令上右击选择“隐藏其他”命令，把未分配的组件单独显示出来，如图 4-282 所示。

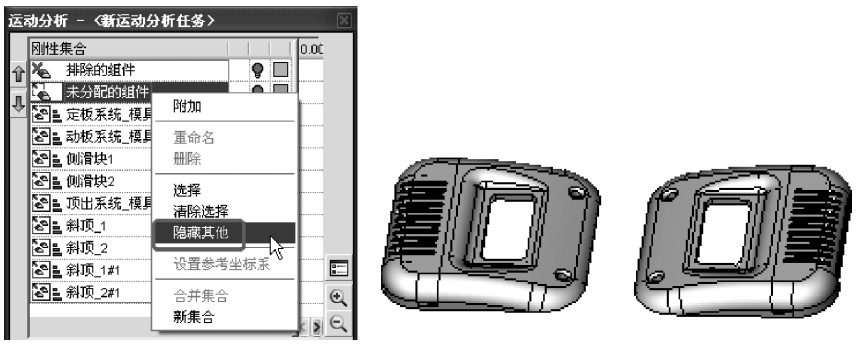


图 4-282

选择未分配的组件然后在“刚性集合”区域右击选择“新集合”命令，命名为“工作零件”，如图 4-283 所示。

图 4-283

单击上、下移箭头，调整集合位置顺序为定模板系统、动模板系统、顶出系统和工作零件，如图 4-284 所示。

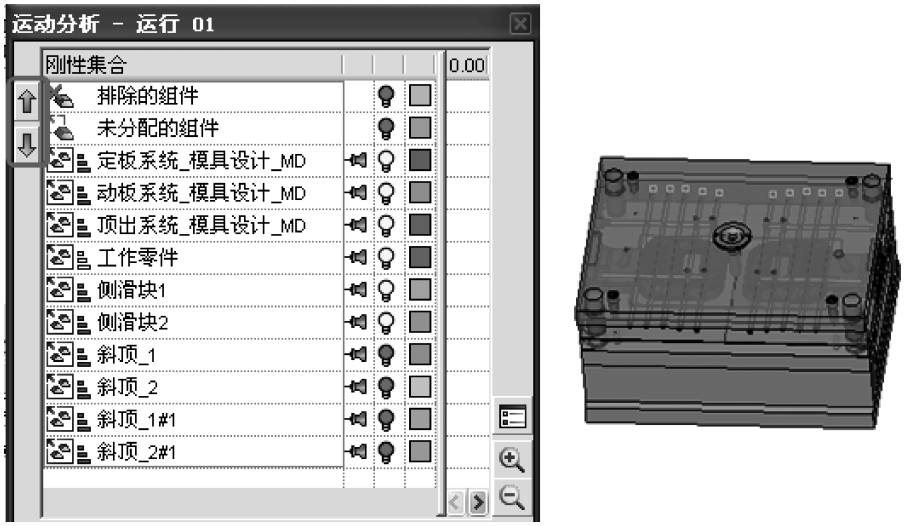


图 4-284

切换定模板系统为固定状态，如图 4-285 所示。

图 4-285

单击“保存”按钮，如图 4-286 所示。

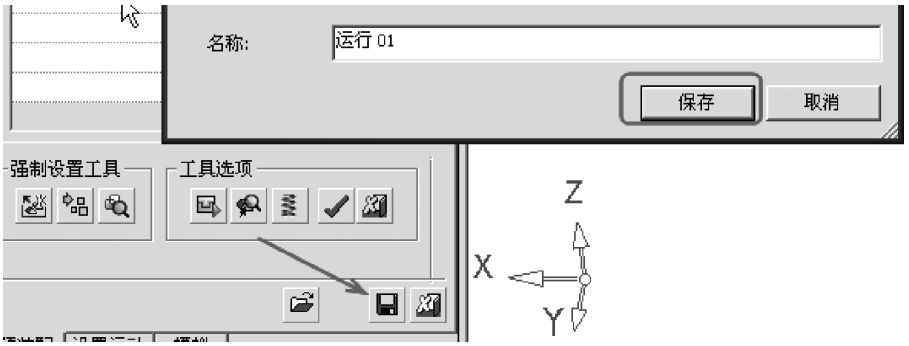


图 4-286

单击“检查最初干涉”命令，如图 4-287 所示。

在出现的窗口里单击“是”按钮，如图 4-288 所示。

图 4-287

图 4-288

如果出现图 4-289 所示的蓝色圆点，说明此处有干涉，应进一步处理（比如有位置需要打孔）。直到检查时没有干涉显示时再进行下一步操作。

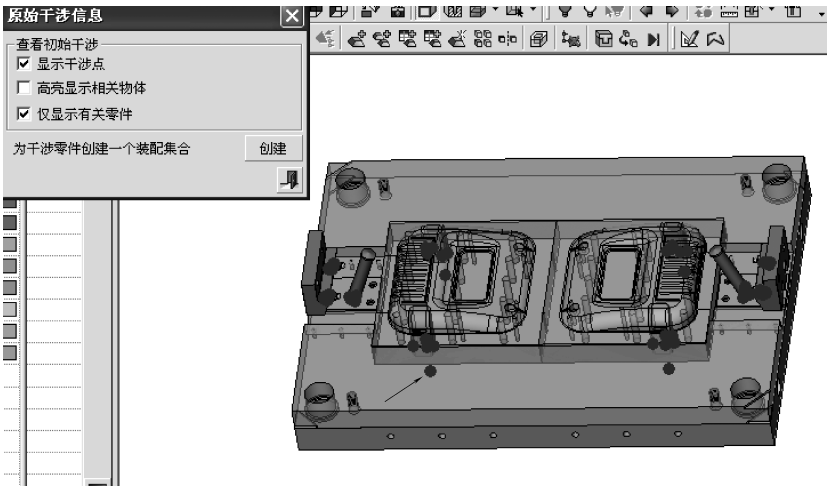


图 4-289

切换到“设置运动”选项，如图 4-290 所示。

图 4-290

设置动模板系统、顶出系统和工作零件下移（沿着 Z 负方向）100mm，时间 0 ~ 4s，如图 4-291 所示。

图 4-291

设置顶出系统上移（沿着 Z 正方向）40mm，时间 4 ~ 8s，如图 4-292 所示。

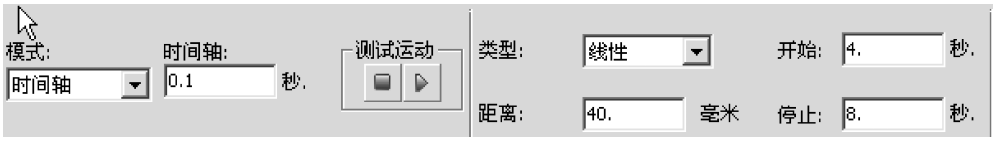


图 4-292

设置动模板系统下移（沿着 Z 负方向）0. 1mm，时间 4 ~ 8s，如图 4-293 所示。

图 4-293

设置顶出系统下移（沿着 Z 负方向）40mm，时间 8 ~ 12s，如图 4-294 所示。

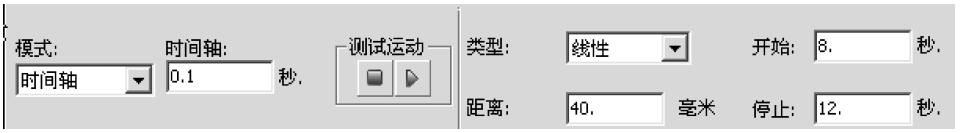


图 4-294

设置动模板系统上移（沿着 Z 正方向）0. 1mm，时间 8 ~ 12s，如图 4-295 所示。

图 4-295

设置工作零件沿着 Y 正向移动 500mm，时间 12 ~ 16s，如图 4-296 所示。

图 4-296

设置动模板和顶出系统上移 100mm，时间 16 ~ 20s，如图 4-297 所示。

图 4-297

切换到“模拟”命令，单击“检查”命令，如图 4-298 所示。

图 4-298

出现如图 4-299 所示的界面。

图 4-299

关闭图 4-299 所示的界面，单击“计算”按钮，如图 4-300 所示。

图 4-300

计算没有出现错误提示，说明设置正确，单击播放按钮查看结果，如图 4-301 所示。

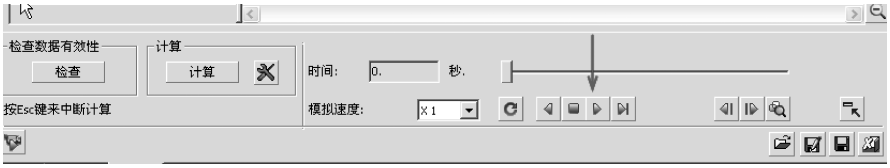


图 4-301

4.15 BOM 和工程图设计

1. BOM 表的设计练习

显示所有零件，激活总装配。

从装配菜单下选择“BOM 表”命令，可以生成材料采购单（可以在加载模架或者主要部分设计完后生成 BOM 表），如图 4-302 所示。

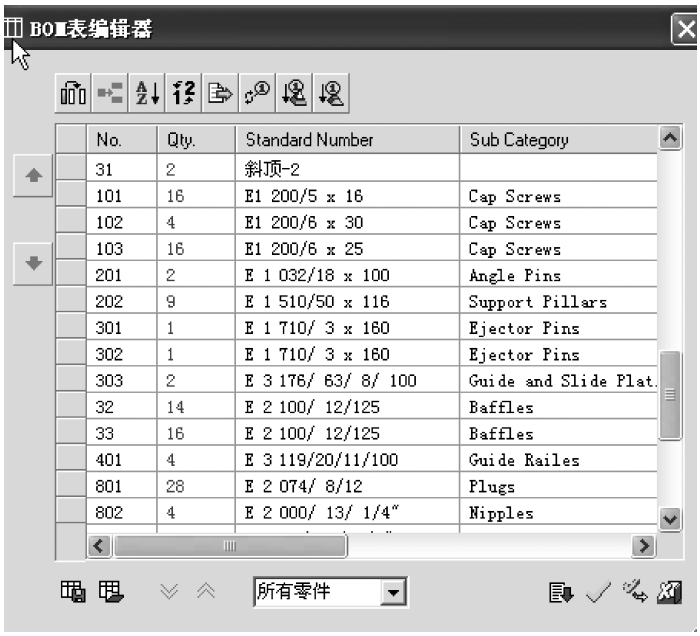


图 4-302

单击 BOM 表编辑器里的“增加列”命令，可以根据需要删除或增加 BOM 表的一些内容，比如需增加热处理硬度一列，选择“Hardness”，然后单击“增加”按钮，再单击“确定”按钮，如图 4-303 所示。

完成在 BOM 表里增加了一列“Hardness”，如图 4-304 所示。

如果需将某一列变宽或者变窄，比如“Hardness”这列，则可以进入增加列界面，单击“Hardness”，再单击“属性”按钮，如图 4-305 所示。

在宽度一行输入不同的值即可改变列的宽度，如图 4-306 所示。

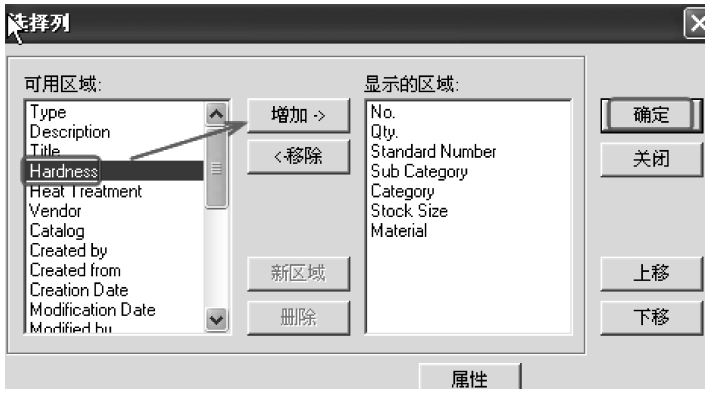


图 4-303

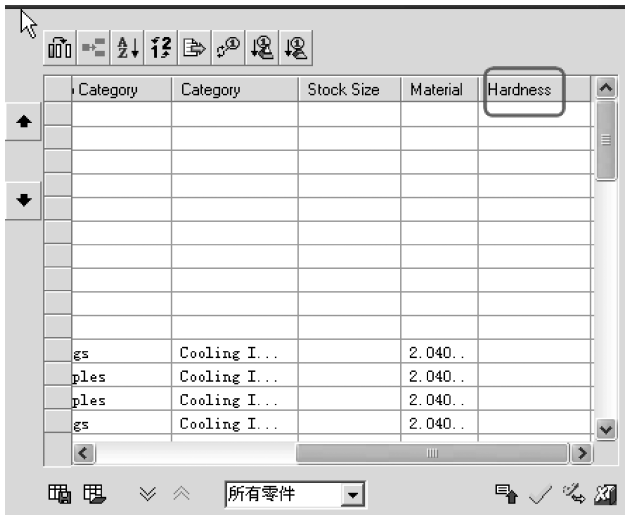


图 4-304

图 4-305

图 4-306

单击 BOM 表编辑器里的“重编号”按钮，可以把所有零件从 1 开始自然排序，注意工程图里的 BOM 序号和这个序号是对应的。

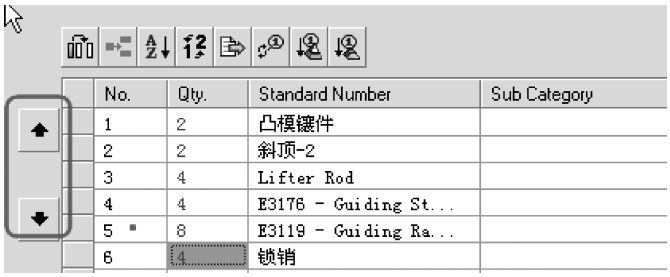


图 4-307

单击某一行，选择上、下移动箭头，可以对零件行位置上下移动，如图 4-307 所示。

查看“采购单”等选项，并单击“展开”按钮，当选择“采购单”时，显示的零件比“所有零件”选项要少，这是因为名称重复的零件在采购单仅显示为一项，如图 4-308 所示。

图 4-308

通过命令可以把某一个零件从 BOM 表里删除，如图 4-309 所示。

图 4-309

如单击第 9 项，然后单击命令，即可把这个零件从 BOM 表里删除，如图 4-310 所示。设计好这个 BOM 表可以另存为模板。最后单击输出命令完成 BOM 表的设计。

2. 工程图练习

在主菜单里选择“文件”→“输出”→“至工程图”命令，如图 4-311 所示。

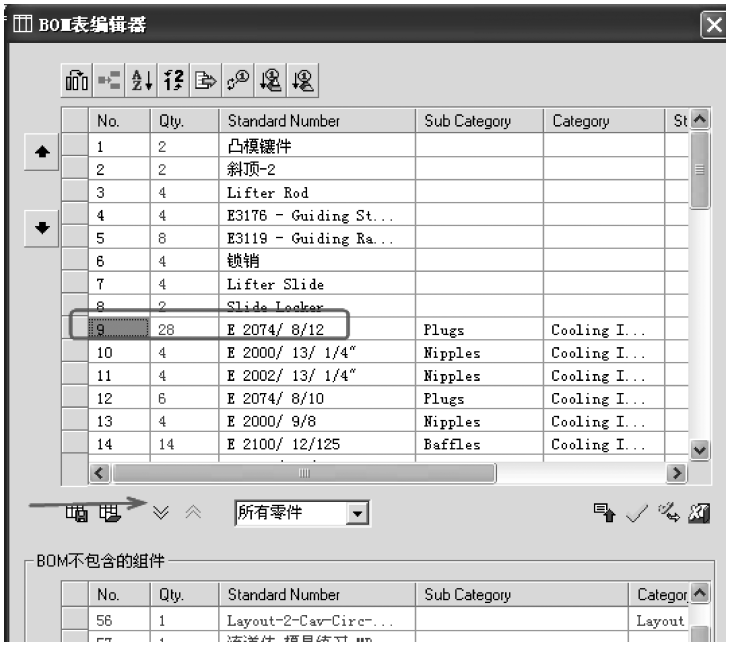


图 4-310

根据零件大小和复杂程度，从下面的文件夹里选择合适的模板，模板可以事先定制。例如选择 A3 图纸，如图 4-312 所示。

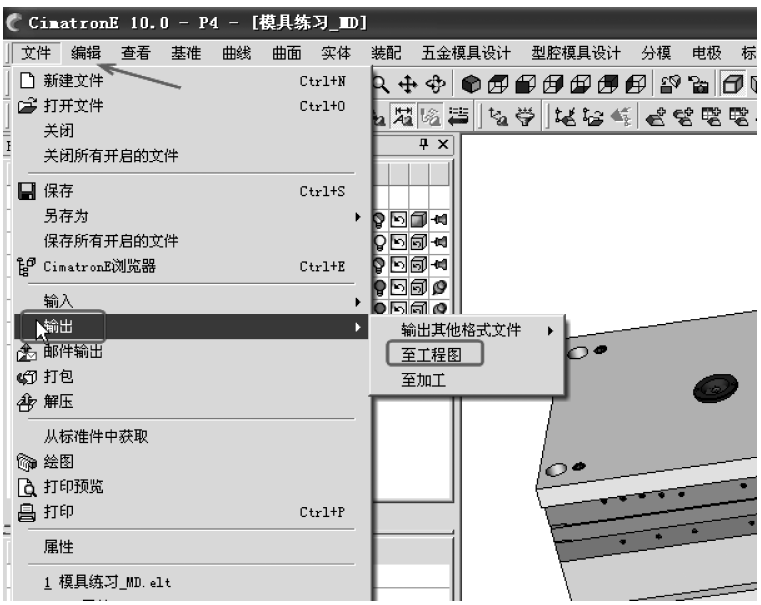


图 4-311

在打开的界面上选择“打开”按钮。选择文件（注意，使用〈ctrl〉键和鼠标左键选择以下四个零件：“F50-Cavity Plate#1.elt”、“F50-Cavity Plate”、“80-Ejection Retainer Plate”

和“F85-Ejection Base Plate”）后单击“确定”按钮，如图4-313所示。

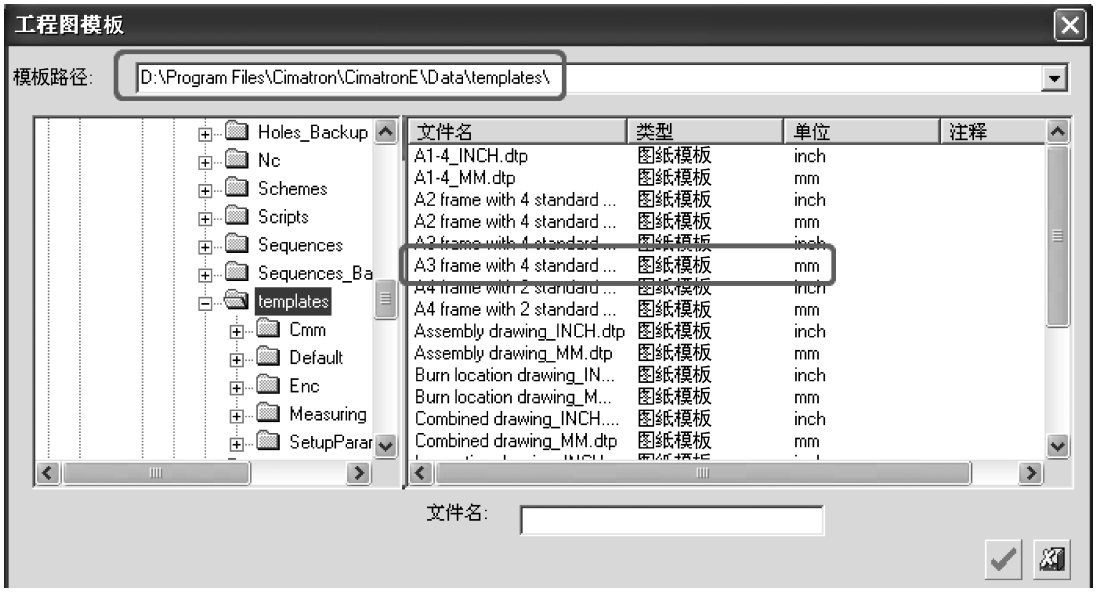


图4-312

图4-313

输出结果提示“有四张工程图生成”。Cimatron E一次可为多个零件生成工程图，如图4-244所示。

```
[12/03/11] [14:49:40] ====输出到工程图的结果:

创建下面的文件:
D:\CimatronE10_WS\练习文档\模具练习_MD\模具练习_MD_工程图.elt
D:\CimatronE10_WS\练习文档\模具练习_MD\F50 - Cavity Plate_工程图.elt
D:\CimatronE10_WS\练习文档\模具练习_MD\F50 - Cavity Plate#1_工程图.elt
D:\CimatronE10_WS\练习文档\模具练习_MD\F80 - Ejection Retainer Plate_工程图.elt
D:\CimatronE10_WS\练习文档\模具练习_MD\F85 - Ejection Base Plate_工程图.elt

 [14:50:57] 输出操作已完成.
```

图 4-314

根据生产需要在各个工程图上标出需要的尺寸，如图 4-315 所示。

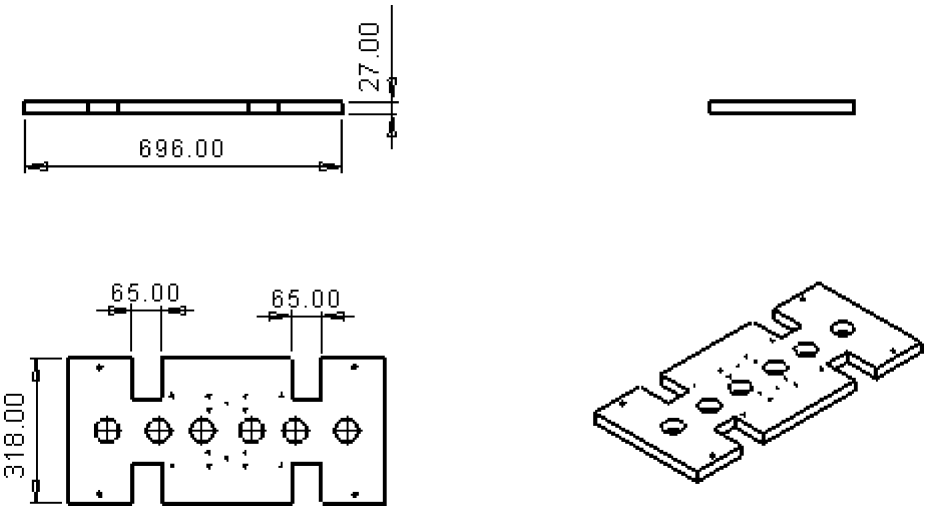


图 4-315

总装图（因为零件比较多，建议使用 A0 的图纸输出工程图）如图 4-316 所示。

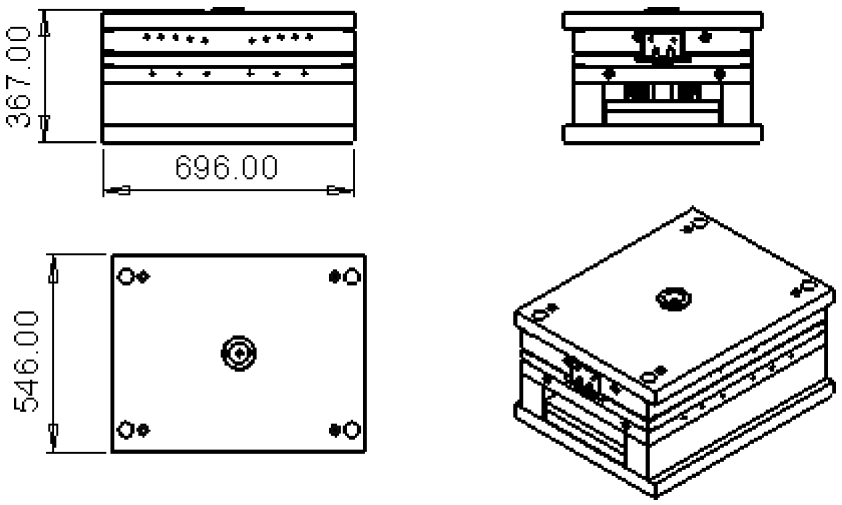


图 4-316

单击“创建自动 ID 号”命令，单击其中一个视图。对各个零件进行编号，如图 4 -317 所示。

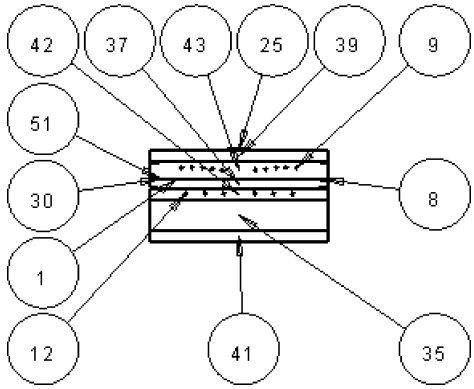
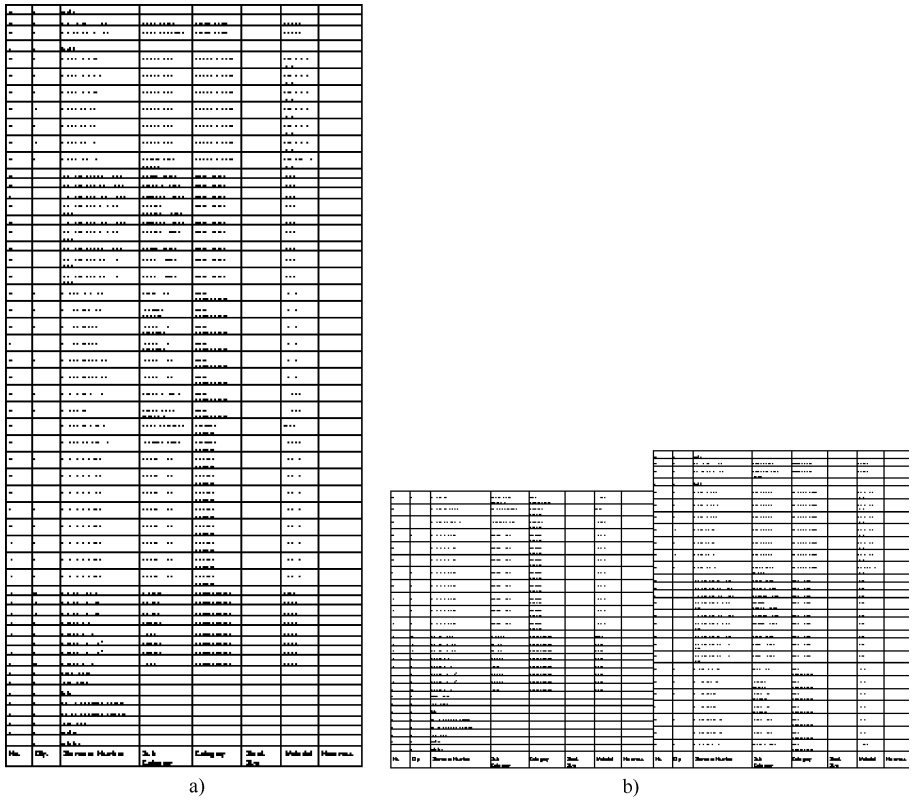


图 4-317

将所有的零件编号后，单击“BOM 表”命令 BOM表，生成表格。表格可以两栏并排使高度变小，如图 4-318b）所示。



a) b)

图 4-318

a）BOM 表　b）两栏并排的 BOM 表

第5章 电极设计向导

使用 Cimatron E 电极设计向导可自动完成电极设计的整个过程，包括选取放电曲面、电极设计和管理、文件管理，电极设计程序包含了电极设计需要的 CAD、CAM 和工程图全相关的应用程序。采用 Cimatron E 设计电极有以下特点：

- 快速精确定义放电曲面。
- 通过操作放电曲面设计电极。
- 使用电极模板自动完成电极设计的所有过程。
- 自动生成电极文件。

电极设计向导条位于窗口的右侧，如图 5-1 所示。它将指导设计人员完成电极设计的全部过程，图 5-2 所示为设计完成的电极。

图 5-1

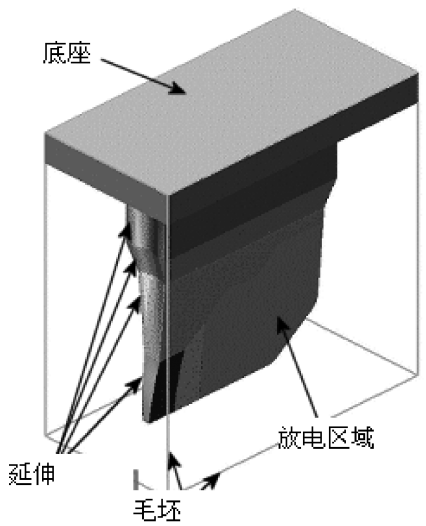


图 5-2

5.1 提取电极

“提取电极”选项用于创建一个新的电极（包括定义放电区域以及电极毛坯），执行该项功能之前应先激活装配。

单击电极设计向导里的“提取电极”图标，打开提取电极特征向导，如图 5-3 所示。特征向导里有两个必选命令和两个可选命令，下面分别介绍每个命令。

图 5-3

5.1.1 选择参考坐标系

“选择参考坐标系”命令图标为，参考坐标系对于电极设计非常重要，它关系到电极设计过程中的方向和位置。

5.1.2 定义放电区域

1）“定义放电区域”命令图标为，可以创建圆形和矩形的放电区域，如图 5-4 所示。

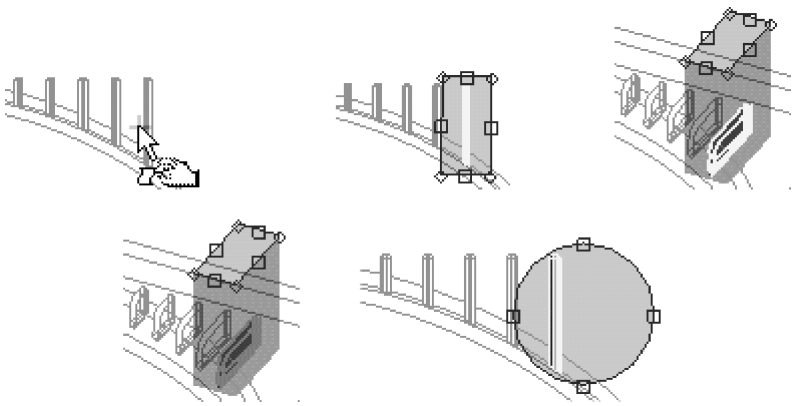


图 5-4

2）用户可以通过以下操作对放电区域进行编辑。

移动：选取便对放电区域进行拖动，如图 5-5 所示。

重新设置大小：选择中心点，重新设置大小，不改变放电区域位置，如图 5-6 所示。

旋转：按住〈Shift〉键并拖动角部端点即可旋转，如图 5-7 所示。

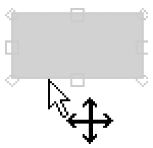


图 5-5

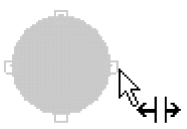
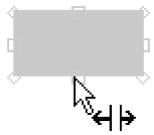


图 5-6



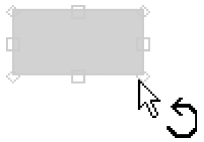


图 5-7

3）修剪：“修剪”是指将对所选择的曲面进行自动裁剪，如图 5-8 所示。

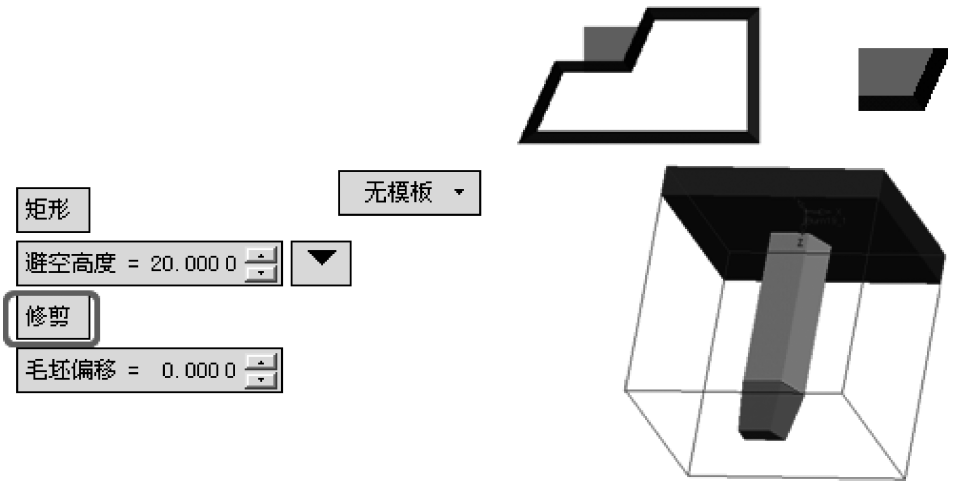


图 5-8

选择“修剪”命令后，可以对毛坯轮廓进行偏移，如图 5-9 所示。

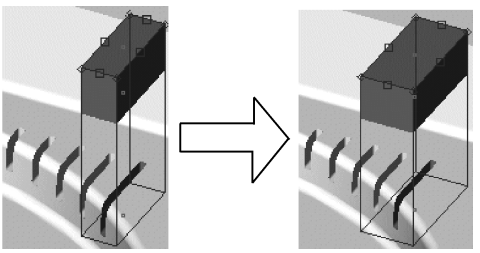


图 5-9

5.1.3 匹配中心

“匹配中心”命令图标为，所选放电面自动移动至电极中心位置，电极区域大小保持不变，如图 5-10 所示。

5.1.4 匹配选择

“匹配选择”命令图标为，电极区域在所选放电面外围偏移适当的预设定值（此值在电极预设定里设置），如图 5-11 所示。

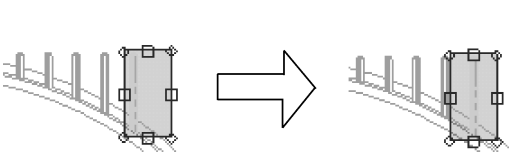


图 5-10

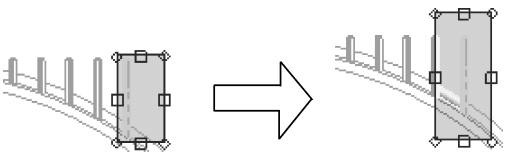


图 5-11

5.2 设置毛坯及底座

激活电极后，可以单击向导工具条中的“坯料”命令，设置电极坯料。

首先设置电极毛坯形状和底座，毛坯底座分为四种类型，如图 5-12 所示。

当选择了随形底座时会多出“随形底座避空高度”命令：设置底座到放电区域的 Z 向距离，结果如图 5-13 所示。

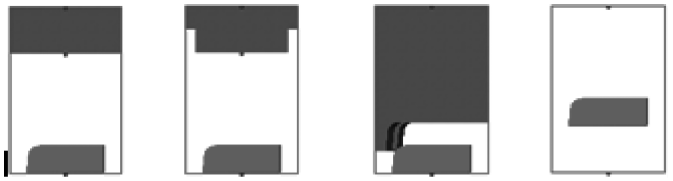


图 5-12

a）矩形底座　b）台阶基座　c）随形底座　d）无底座

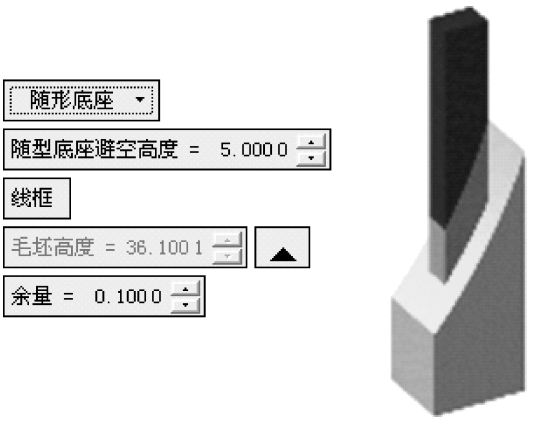


图 5-13

5.3 设置电极坐标系

指定 UCS（用户定义坐标系），此坐标系作为电极工程图和电极报告的参考点，如图5-14 所示。

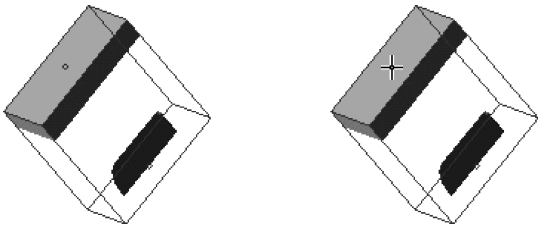


图 5-14

这里可以选择坐标系原点，同时也可以翻转坐标系方向和进行偏移，如图 5-15 所示。

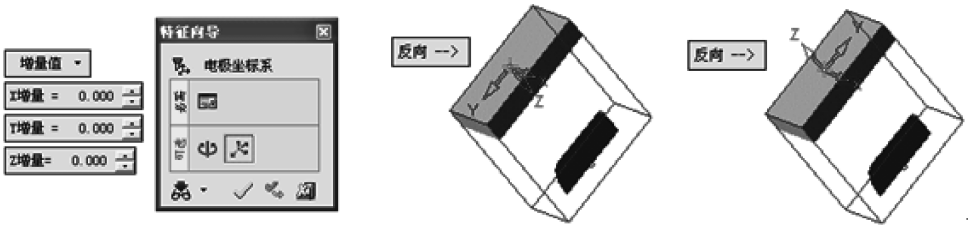


图 5-15

5.4 设置夹头

在 Cimatron E 电极设计向导中选择“夹头”命令，定义夹头，夹头形状如图 5-16 所示。

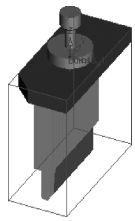


图 5-16

5.5 组合曲线或自动轮廓

“组合曲线”命令或“自动轮廓”命令，可通过链接两个或多个边创建单一的 2D 或 3D 轮廓。“自动轮廓”命令将通过开放边自动创建组合曲线。这些轮廓可以用来创建延伸，新的组合曲线功能将会在特征树中显示，如图 5-17 所示。

注意，此功能只在激活电极之后有效。

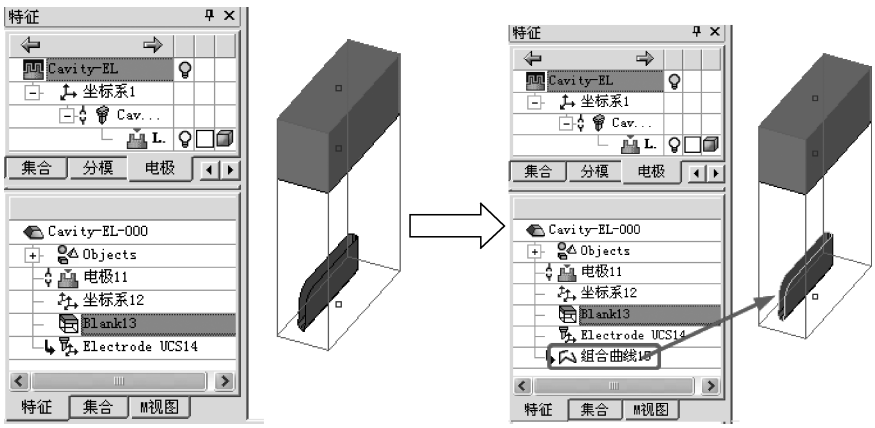


图 5-17

5.6 延伸所选轮廓

在放电曲面和电极毛坯底座之间创建一系列延伸曲面。

单击“延伸”按钮，打开延伸特征向导，如图 5-18 所示，延伸所选的轮廓。

可以相切延伸，也可以沿某个方向或两方向延伸，如图 5-19 所示。

延伸参数分为以下几种类型（不同类型的参数有所不同），如图 5-20 所示。

图 5-18

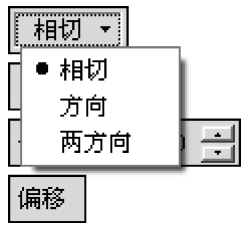


图 5-19

图 5-20

1）长度：指延伸到指定的长度，如图 5-21 所示。

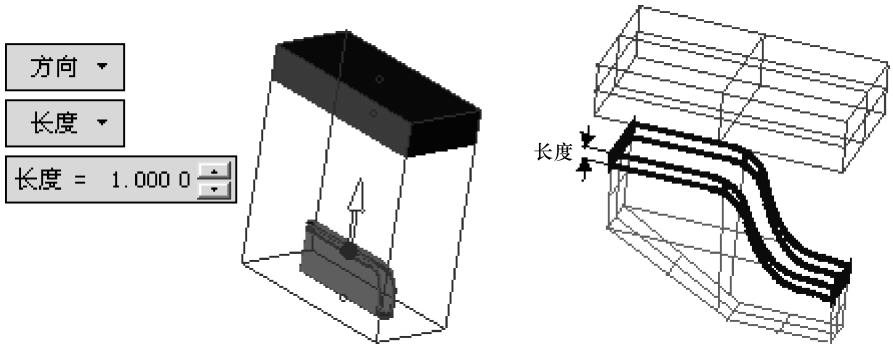


图 5-21

2）最小距离：指延伸到指定的最小距离，从轮廓的最高点计算距离，如图 5-22 所示。

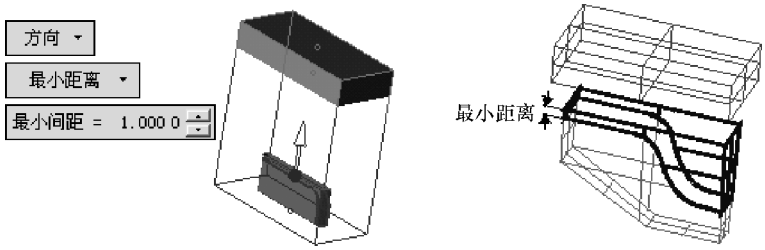


图 5-22

3）至平面：指延伸到指定平面，如图 5-23 所示。

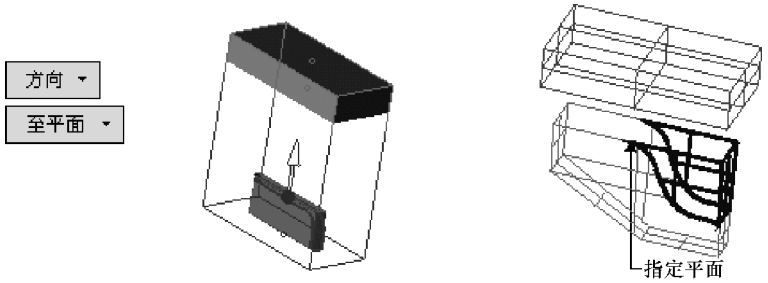


图 5-23

4）至点：指延伸到指定点，如图 5-24 所示。

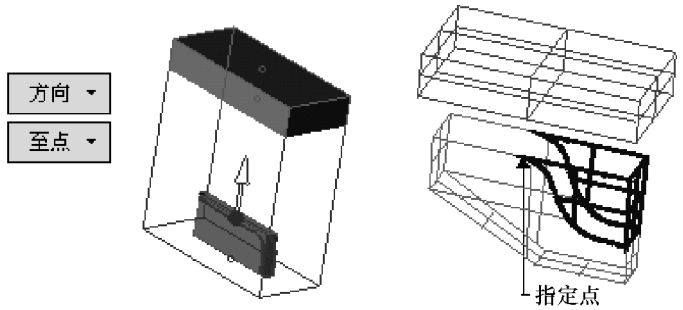


图 5-24

5）至毛坯：指延伸到毛坯面，如图 5-25 所示。

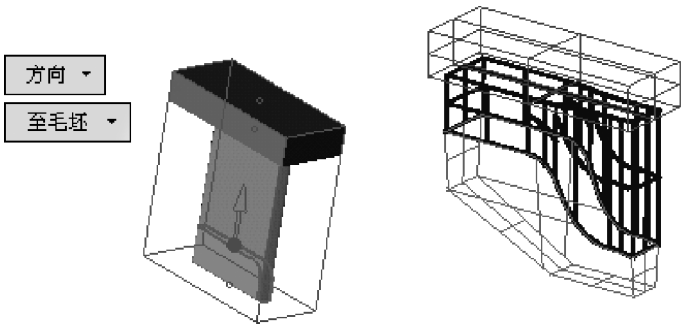


图 5-25

6）相切：指延伸的曲面与所选的电极面相切。如果选择了相切电极延伸，可以设置“偏移”为“移动”命令，具体区别如图 5-26 所示。

延伸时也可以沿两个方向进行延伸，结果如图 5-27 所示，同时第二个方向可以进行封闭。延伸时也可以设置拔模角度，如图 5-28 所示。

7）可选命令：用于在沿某个方向延伸之前创建阶梯，如果所有轮廓的曲线位于同一平面内，将会创建台阶，如图 5-29 所示。

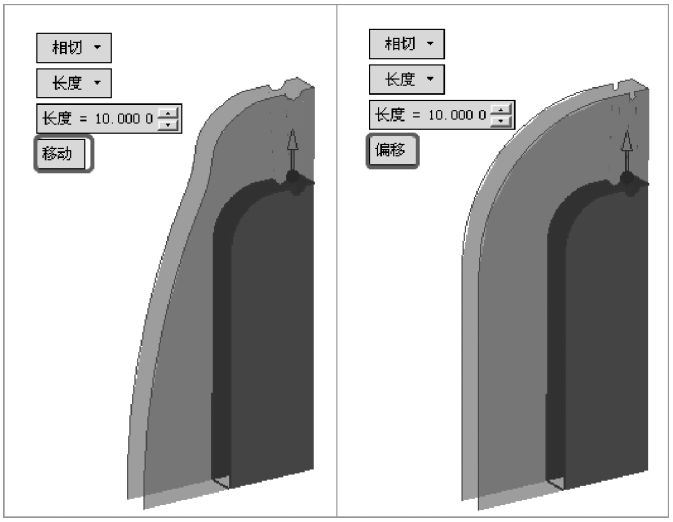


图 5-26

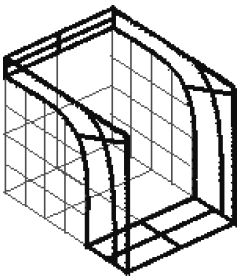


图 5-27

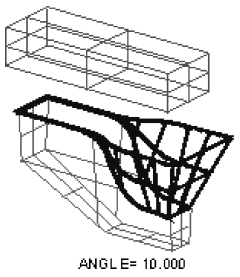


图 5-28

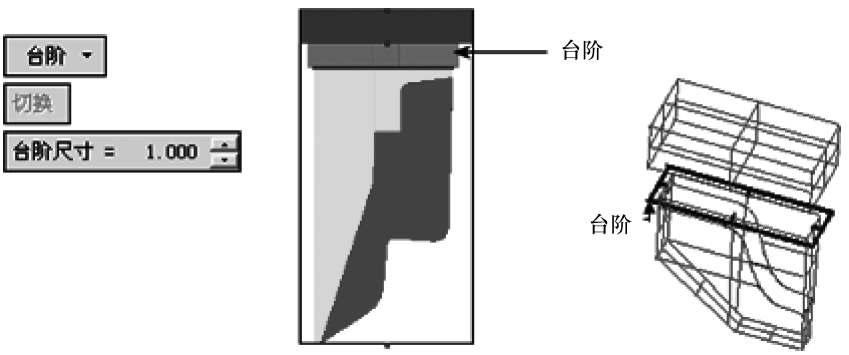


图 5-29

5.7 电极设置

可以通过右击电极特征树中的装配或单个电极打开电极设置对话框来完成电极设置。

EDM（Electrical Discharge Machining）设置对话框帮助设计者定义通用电极的参数和位

置，也可以设置特殊机床的参数（如 AGIE 和 Mitsubishi 等），如图 5-30 所示。

1）定义电极参数。电极参数包括粗加工、半精加工、精加工和抛光，如图 5-31 所示。

2）定义材料。可选择“无”、“铜”和“石墨”。

3）定义每个加工类型参数。

数量：指物理电极的数量。

平动类型：可选择“无”、“2D 平动”和“3D 平动”。

轨迹尺寸：可输入所需尺寸。

放电间隙：可输入放电间隙。

偏移：为轨迹尺寸与放电间隙之和。

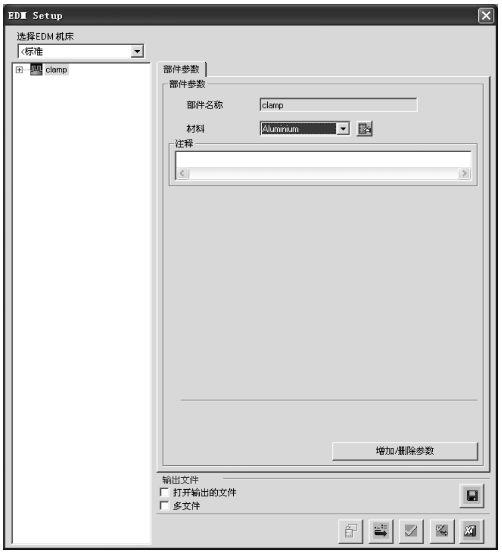


图 5-30

图 5-31

5.8 电极模板

电极模板位于电极菜单下，设计者可以保存或者调用电极模板。

1）保存电极模板。首先应该激活相应电极，然后在电极菜单下单击“电极”→“保存为模板”命令，出现如图 5-32 所示的对话框。

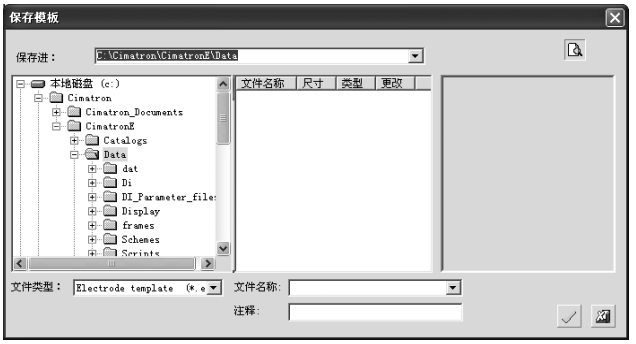


图 5-32

2）应用电极模板。在电极菜单下单击“应用模板”命令或在向导工具条下单击“应用模板”命令 出现如图 5-33 所示的“导入模板”对话框，选择相应的模板确定即可。

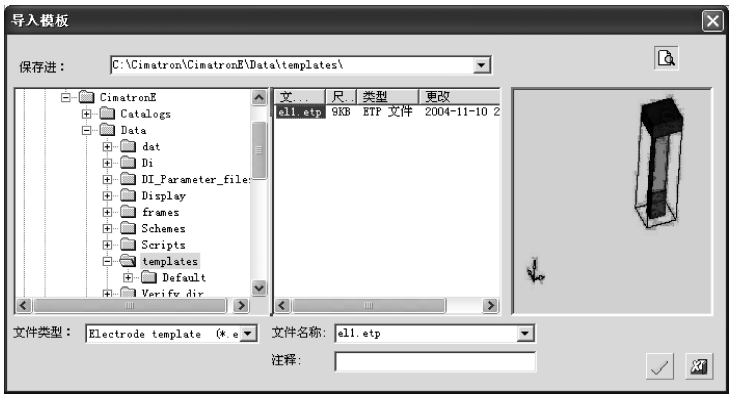


图 5-33

5.9 电极模拟

在向导工具条下单击“模拟”命令 出现如图 5-34 所示的“特征向导”对话框，选择对单个电极或所有电极进行模拟。“3D 轨迹”命令 是用来模拟电极放电用的。

图 5-34

第6章 电极设计基础练习

在这个练习中，我们可以按照 Cimatron E 的电极设计向导非常简便地产生所需的电极。

6.1 电极设计向导

1. 设定向导

在 Cimatron E 10.0 初始界面，单击“电极设置”按钮，如图 6-1 所示。

电极设置向导即被激活，如图 6-2 所示。

图 6-1

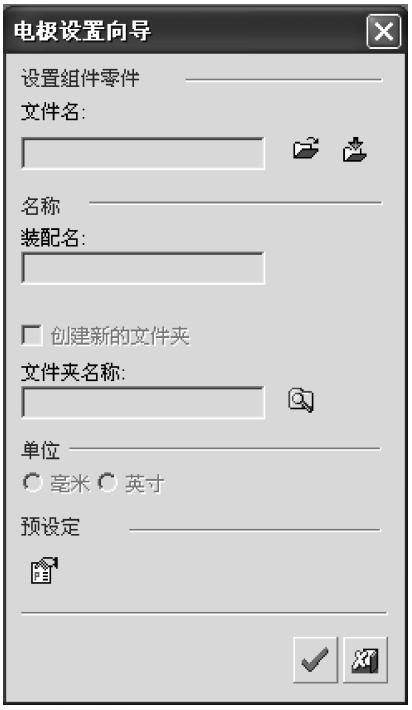


图 6-2

2. 参数设定

在调入电极文件之前，可以单击“预设定”按钮 预设定 为电极预设定参数，可以对主装配名称进行预设定，如图 6-3 所示。

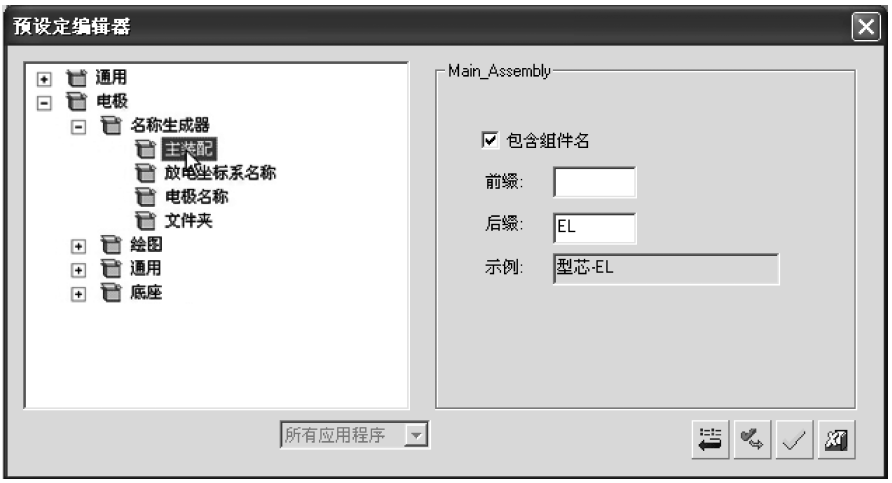


图 6-3

3. 电极文件的调入

单击“打开文件”按钮，如图 6-4 所示。

从 Cimatron E 文件浏览器中选择文件 Cavity. elt，参数设定如图 6-5 所示。

图 6-4

图 6-5

确认后进入电极设计的主界面，如图 6-6 所示。

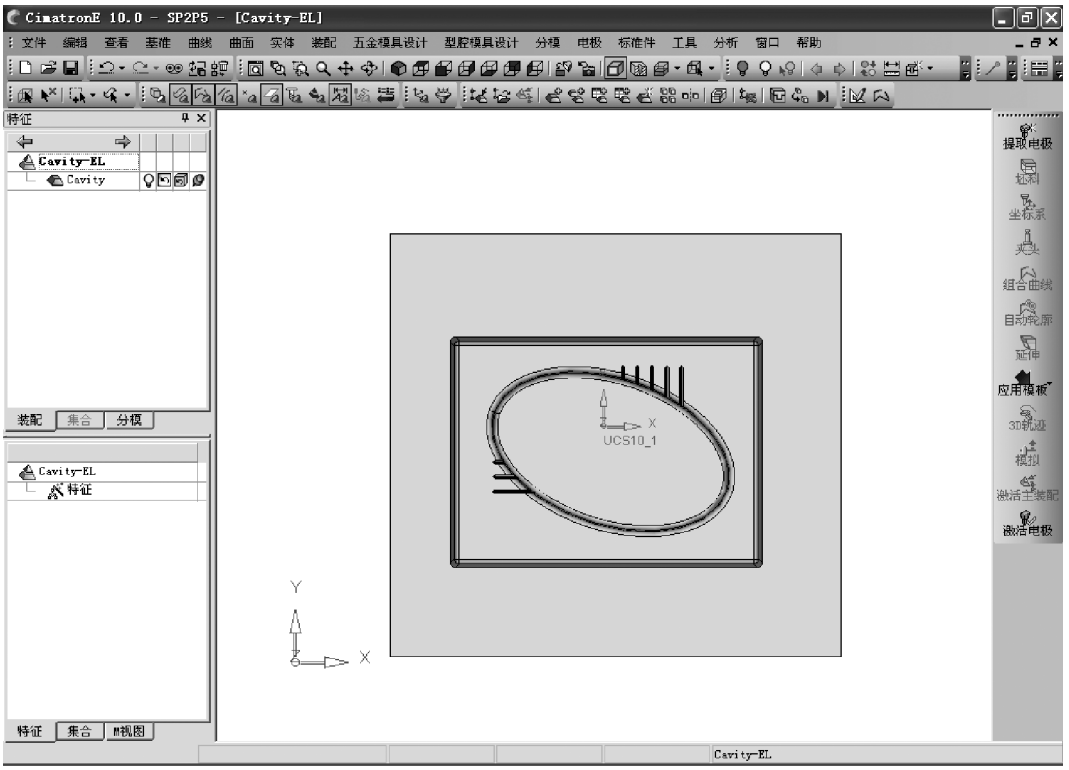


图 6-6

6.2 曲面选取

1. 选取放电区域

选择电极向导条中的“提取电极”按钮

。模型自动转换成线框形式，并且激活拾取点功能。在放电区域处任选一点，如图 6-7 所示。

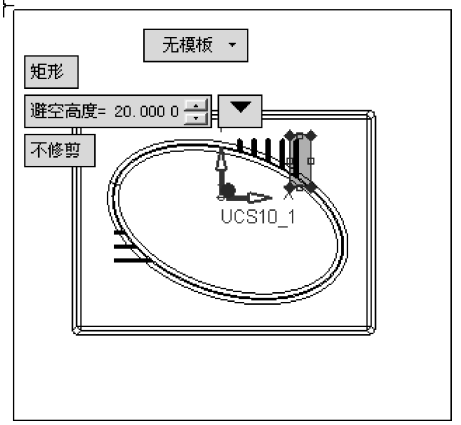


图 6-7

在屏幕空白区域同时单击鼠标中键和右键，在弹出的即时菜单中选择“旋转至平面”命令，并选择模型顶面。模型就变换到容易观察放电区域选取范围的位置，如图 6-8 所示。

使用鼠标拖动矩形框到合适位置以选择放电区域。此时所选曲面还处于独立状态，通过单击鼠标中键即可把所选曲面附着到电极上。同时所选区域的颜色也会由褐色变为绿色，如图 6-9 所示。

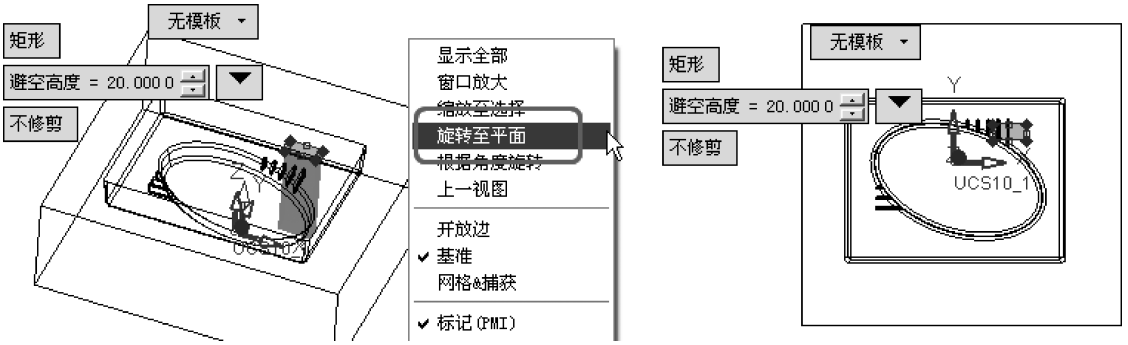


图 6-8

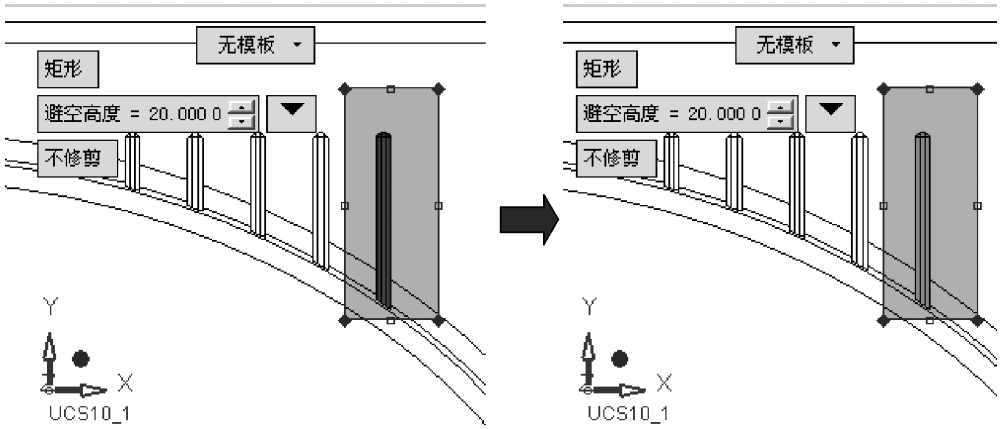


图 6-9

注意：

1）放电区域的矩形选择框共有 5 种调整方法。

① 鼠标按住长方形的一条边进行拖动，如图标。

② 鼠标按住长方形一条边中点进行两边拖动，如图标。

③ 鼠标按住长方形一个角点进行拖动，如图标。

④ 按住 < Shift > 键和长方形一个角点进行旋转，如图标。

⑤ 单击扩展选项，手工编辑矩形框尺寸，如图 6-10 所示。

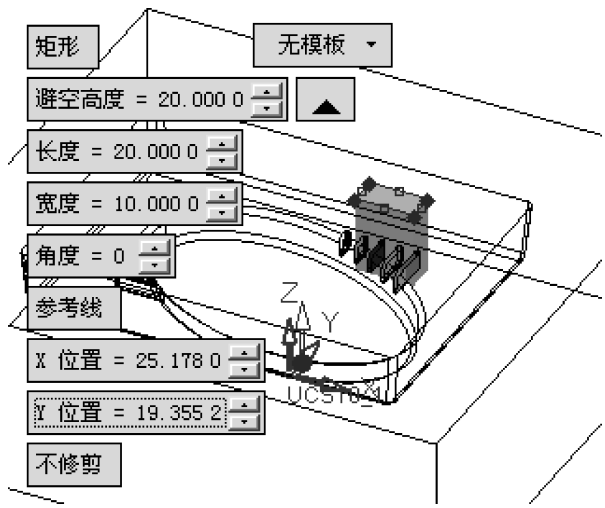


图 6-10

2）部分默认放电参数数值可以在

主菜单“工具”→“预设置”对话框的“电极”命令中进行设置，如图 6-11 所示。

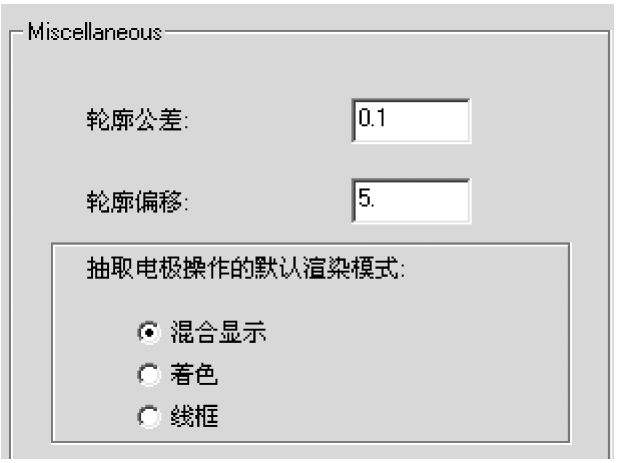


图 6-11

采用默认的避空高度 20，确认选择。

2. 电极特征树

这时电极特征树出现了一个新的电极特征，如图 6-12 所示。

隐藏型腔零件，激活电极特征，如图 6-13 所示。

此时屏幕中只显示出提取的电极放电区域，如图 6-14 所示。

当单个电极被激活时，电极设计向导条中的电极“坯料”、“坐标系”、“组合曲线”、“自动轮廓”、“延伸”和“应用模板”这几个选项将被自动激活。

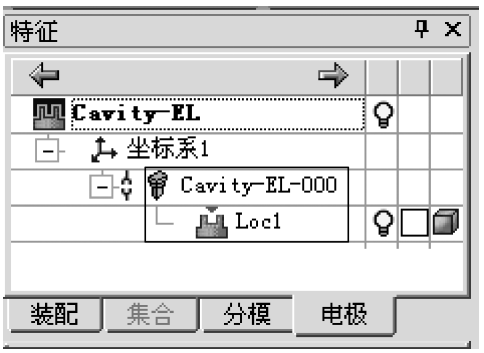


图 6-12

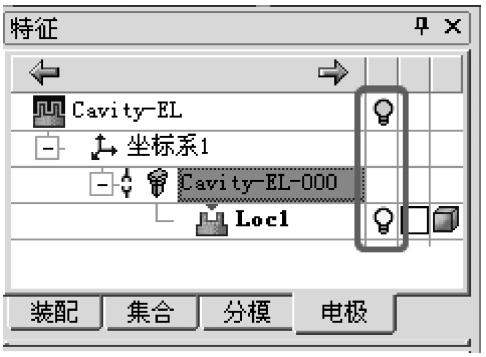


图 6-13

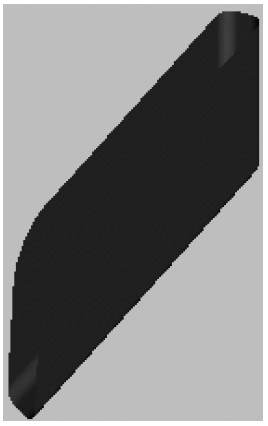


图 6-14

6.3 电极毛坯及电极坐标系

1. 打断几何体

在 Cimatron E 的电极设计中，可以设置毛坯线框的颜色。这些颜色可以作为 NC 加工的几何标准，允许在 NC 环境中进行自动铣削。

电极的不同部位以不同的颜色显示，颜色设置用主菜单“工具”→“预设定”命令，打开“预设定编辑器”窗口，打开“电极”→“颜色”命令，系统默认的颜色设置如图6-15 所示。

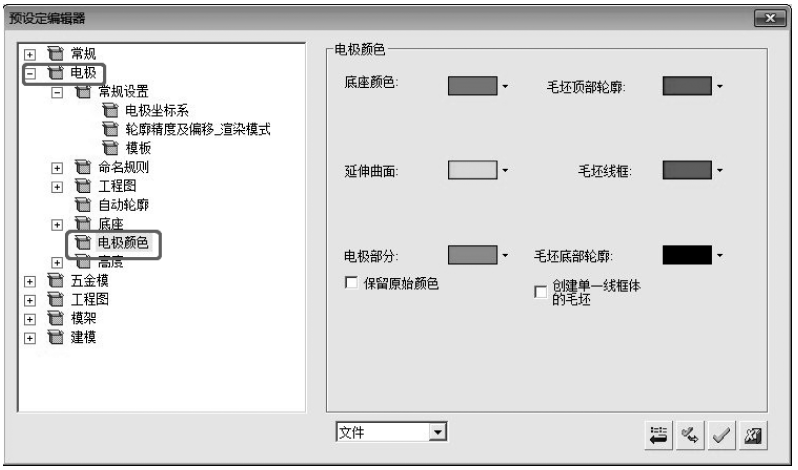


图 6-15

2. 电极体相关尺寸的调整

单击电极设计向导条中的“坯料”按钮 坯料，改变底座形式为“台阶底座”，如图6-16 所示。

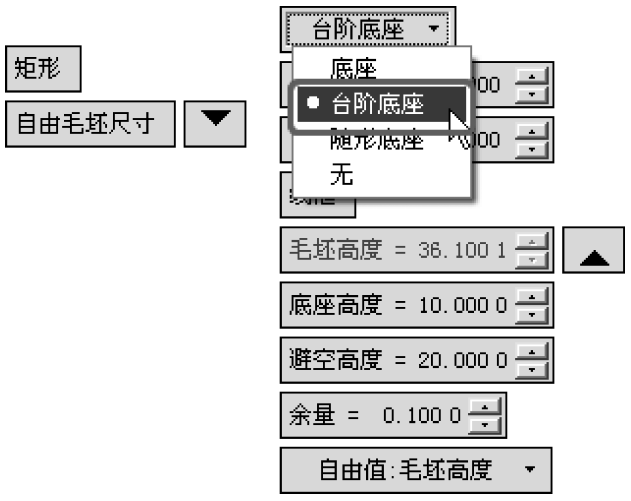


图 6-16

台阶底座中包含一个小的台阶，这使得测量电极的 NC 偏置值变得更容易。由于这个台阶很容易进行检测，可以使用检测工具来判断偏置值是否正确。

设置毛坯的参数，如图 6-17 所示。

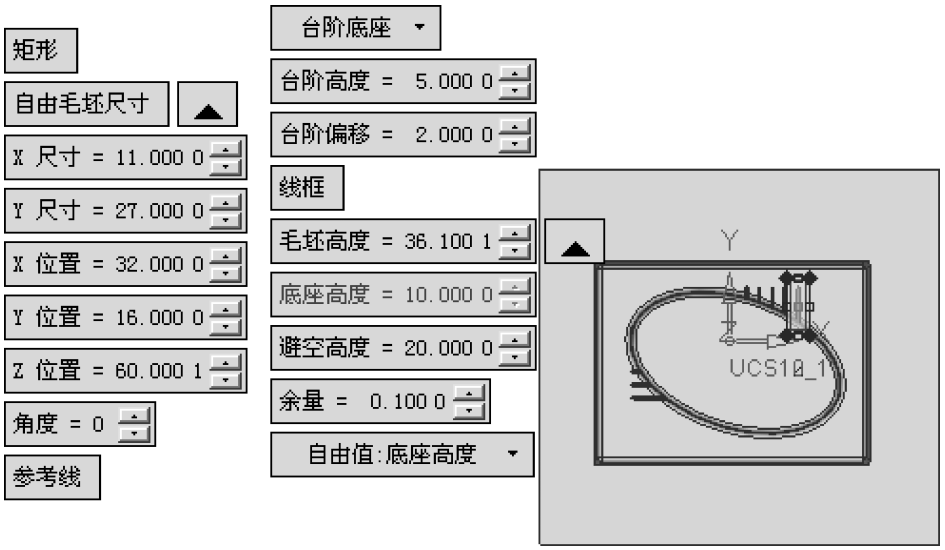


图 6-17

注意：

- 单击扩展按钮▲，此时依然可以编辑毛坯的外形尺寸。
- 毛坯高度、底座高度、避空高度（安全高度）和余量的含义如图 6-18 所示。
- 图 6-18 所示的四个参数由于存在嵌套关系，故确定了其中的三个，另外一个也就自动确认。此自动确认的参数可以从自由值选项上选择控制。如本章选择“自由值：底座高度”命令，如图 6-19 所示。

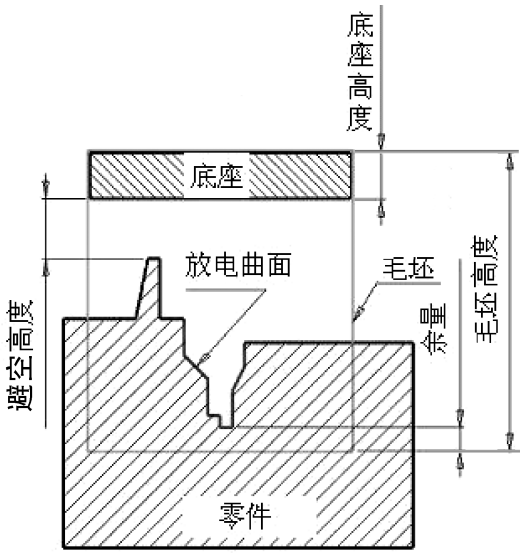


图 6-18

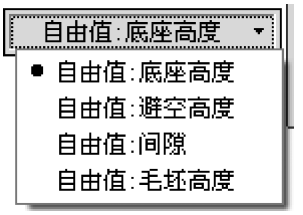


图 6-19

在特征向导中单击可选命令“底座标记”按钮，选择斜角（Chamfer）功能，并设定斜角尺寸为2，确认创建毛坯特征，如图6-20所示。

注意：

● 创建斜角的位置按系统默认参数创建，也就是最靠近参考坐标系的那个角点。底座标记的位置规则可在主菜单“工具”→“预设定”的“电极”命令中设置，可以选择“标记位置最靠近参考坐标系”或“标记在固定位置”命令，如图6-21所示。

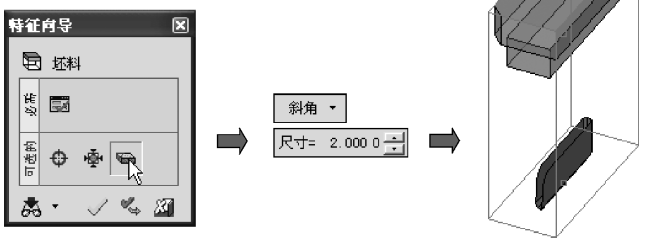


图6-20

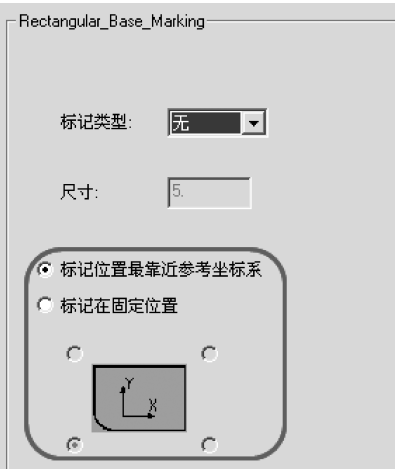


图6-21

6.4 电极坐标系

在电极向导栏中选择“坐标系”图标，选择底座顶面上的点作为坐标原点，接受默认的坐标系方向后确认，如图6-22所示。

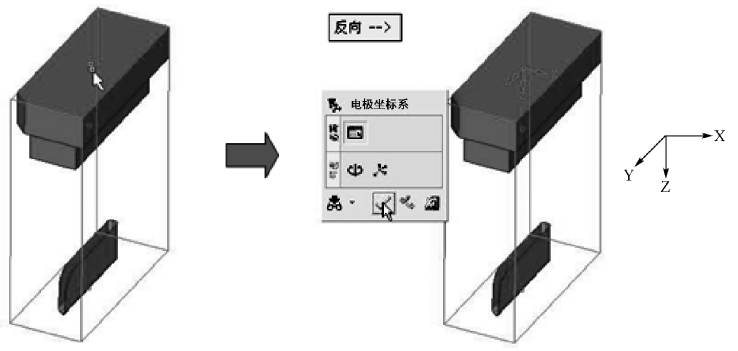


图6-22

注意：

● 电极坐标系可以作为加工时自动定位使用。

● 对于电极文件来说，电极坐标系为出电极图和电极报表提供了参考点。

● 对于每个电极来讲只能产生一个电极毛坯和电极坐标系，因此如果毛坯或电极坐标系已经创建，那么只能对它们执行编辑操作。

6.5 组合曲线

单击电极向导栏中的“组合曲线”按钮 ，做图 6-23 所示的组合曲线。

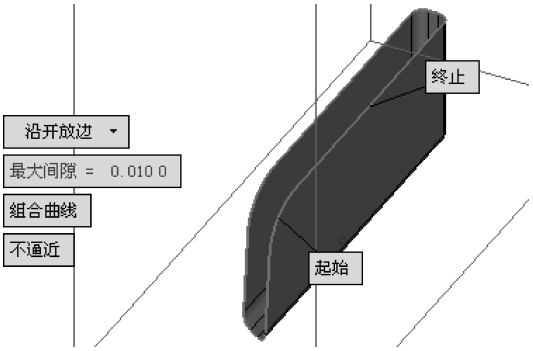


图 6-23

接受各项参数的默认值，确认后离开特征向导栏。也可使用“自动轮廓”命令创建组合曲线。

6.6 曲面延伸

在电极向导栏中选择“延伸”命令 ，则自动捕捉上一步定义的组合曲线。

按图 6-24 所示设定延伸参数，注意到底部有一处曲面未延伸，将“偏移”命令切换为“移动”命令后即满足要求。

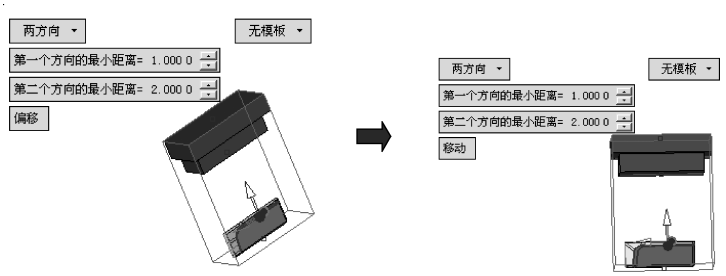


图 6-24

选择曲面延伸特征向导中的可选命令“填充面”按钮 ，则延伸曲面自动封闭侧面，如图 6-25 所示。

由于还需要进行曲面延伸操作，故此步的“延伸”命令应选择“应用”按钮 ，即在

能完成此步的前提下继续使用“延伸”命令。单击“应用”按钮后 Cimatron E 已经自动拾取封闭轮廓，准备再次进行面的延伸，如图 6-26 所示。

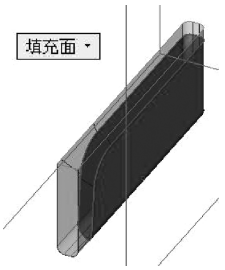


图 6-25

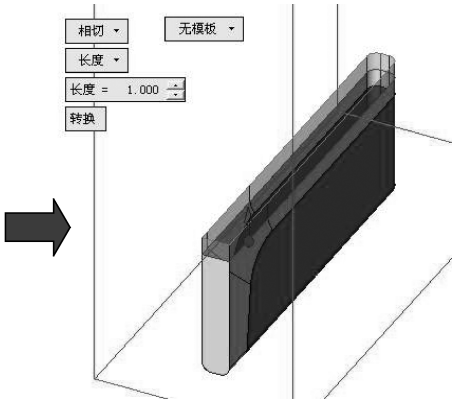


图 6-26

改变延伸方式为“方向”和“至毛坯”。选择可选命令“台阶”按钮，设置延伸曲面的台阶尺寸为 0.5，确认延伸，则得到最终的延伸曲面，如图 6-27 所示。

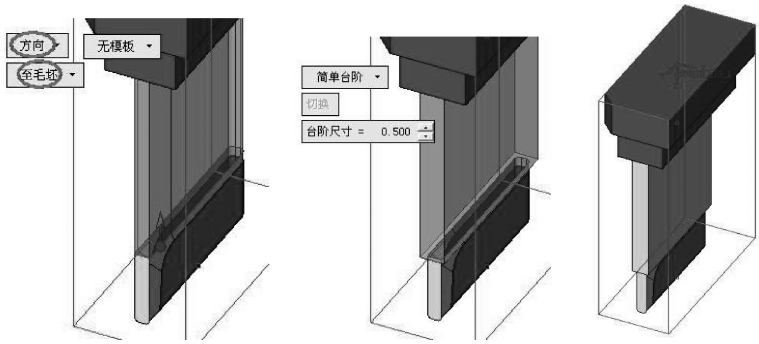


图 6-27

6.7 夹头

选择电极设计向导条中的“夹头”按钮。从 Cimatron E 浏览器中选择文件 Holder 1. elt。在夹头特征向导中，单击“设置旋转参数”按钮，参数设定如图 6-28 所示。

确认增加夹头特征，即完成电极夹头的定义。

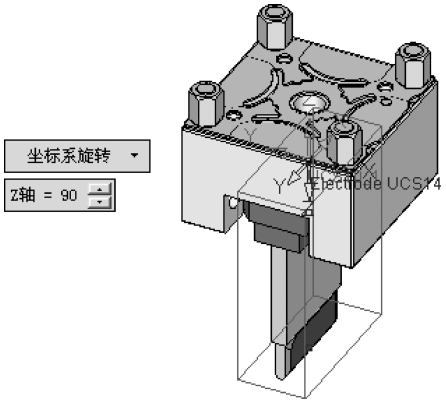


图 6-28

6.8 保存为模板

从主菜单中选择“电极”→“保存为模板”命令，如图 6-29 所示。

在 \\ Cimatron \ CimatronE \ Data \ Templates 目录下，以 tutorial 作为文件名保存模板，如图 6-30 所示。

注意，一个模板文件可以保存一个甚至多个电极文件中创建的特征，如毛坯、电极坐标系和延伸特征等。

图 6-29

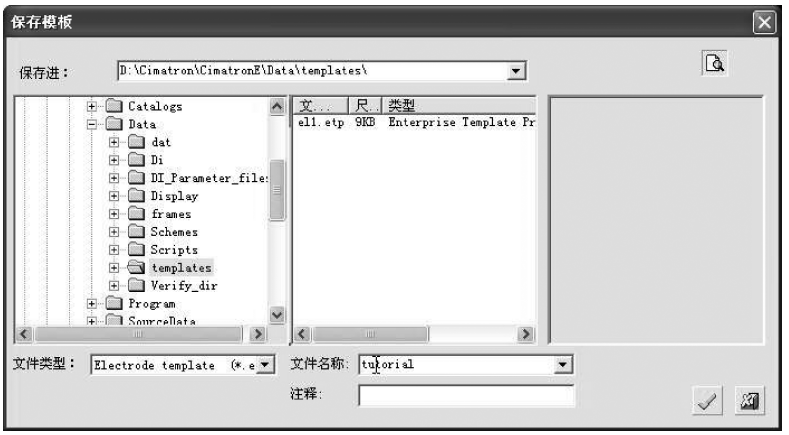


图 6-30

6.9 应用模板

1. 多电极设计中使用模板

用电极设计向导条中的“激活主装配”按钮

来激活主装配，或者双击特征树中的“Cavity-EL”。显示 Cavity-EL，隐藏之前创建的电极，如图 6-31 所示。

与创建第一个电极相同，使用“提取电极”命令，拾取放电区域处一点，并设定范围如图 6-32 所示。

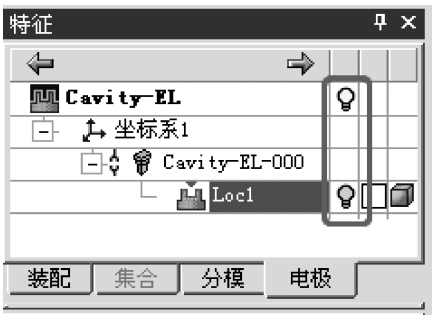


图 6-31

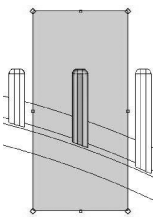


图 6-32

选择“应用模板”命令，并选择“选取新模板”命令，选择第一个电极存储的模板文件 tutorial. etp，如图 6-33 所示。

在特征向导栏中选择“确定”命令，即完成了此处的电极创建，如图 6-34 所示。

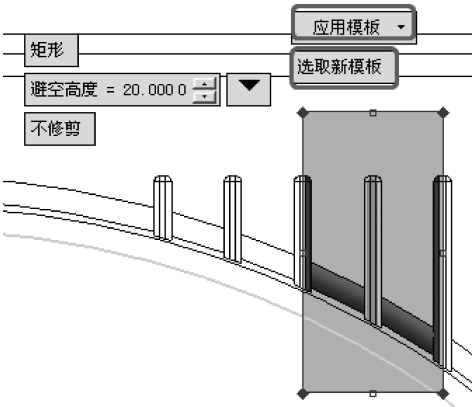


图 6-33

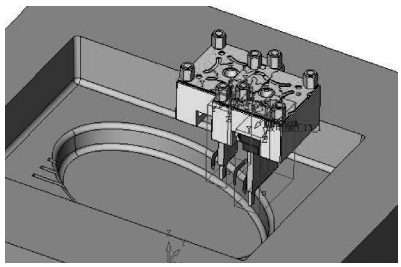


图 6-34

2. 电极的旋转

现在创建第三个电极，它和前两个电极的夹角是直角，如图 6-35 所示。

Cimatron E 已经自动使用了上面应用的模板，故直接单击鼠标中键确认即可，如图 6-36 所示。

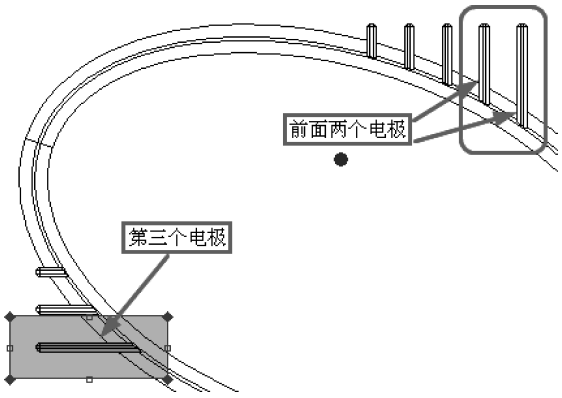


图 6-35

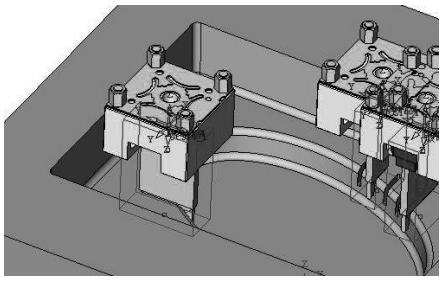


图 6-36

注意到夹头位置方向需要旋转，激活第三个电极特征，并在其特征树中编辑“输入模型”特征，设置旋转参数为 0，如图 6-37 所示。

确认修改，完成此电极设计，如图 6-38 所示。

3. 圆柱电极

利用“圆柱型”命令设计第四个电极，其形状为圆柱状。

同样使用“提取电极”命令，拾取放电区域，将电极形状由“矩形”改变为“圆柱

型”，如图 6-39 所示。

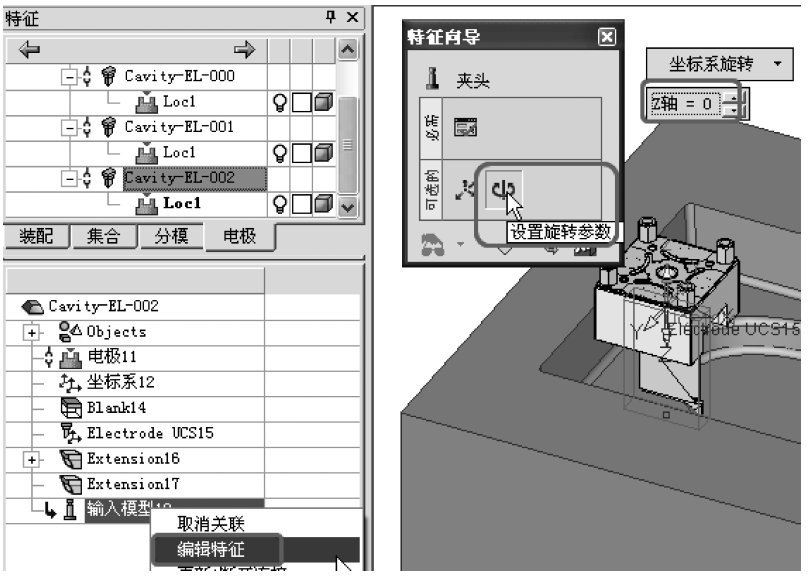


图 6-37

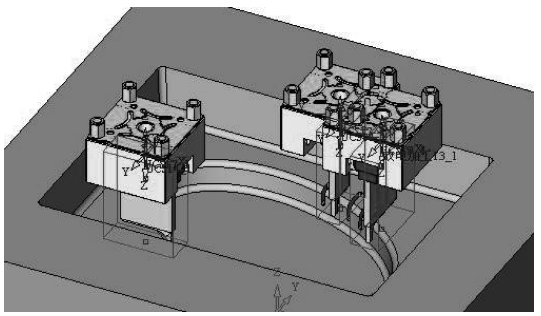


图 6-38

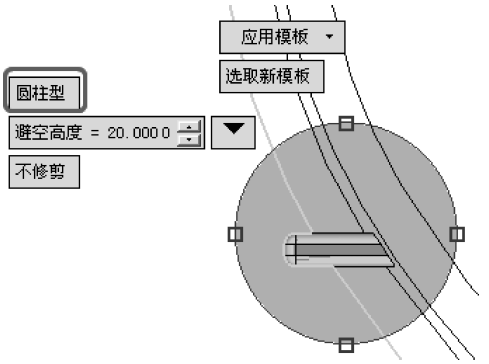


图 6-39

接受应用模板，选取新模板，选择 tutorial. etp，结果如图 6-40 所示。

注意到电极并没有位于毛坯的中心位置，夹头的形式也不合适。激活第四个圆柱型电极特征，对第一步曲面延伸操作进行编辑，修改第二方向最小距离为 0.5，如图 6-41 所示。

删除当前的夹头，并选择新夹头文件 Holder 2. elt。调整底座高度为 18，直径为 15，如图 6-42 所示。

此圆柱电极创建完毕，如图 6-43 所示。

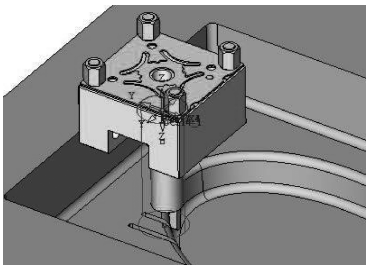


图 6-40

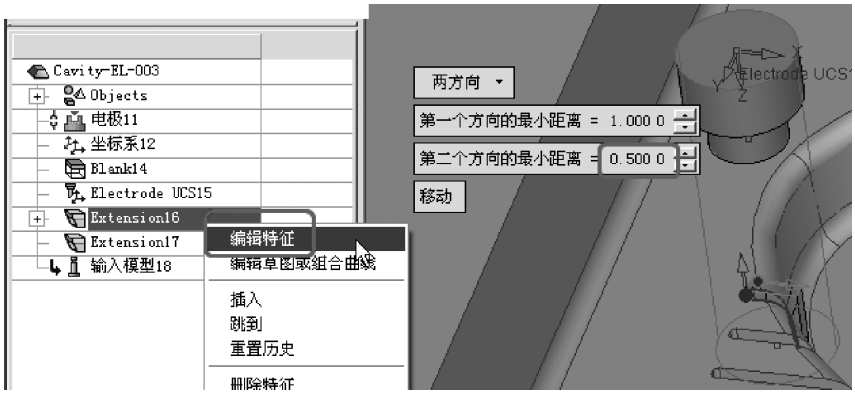
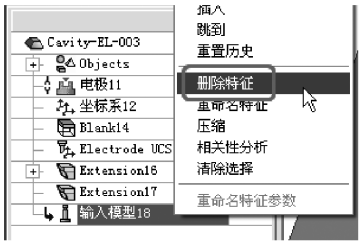


图 6-41



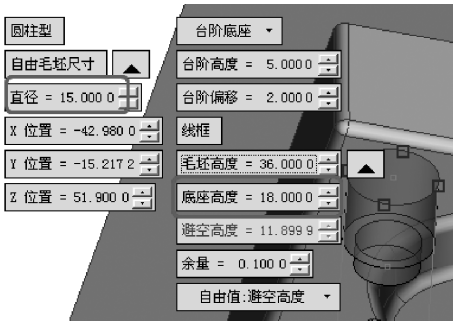


图 6-42

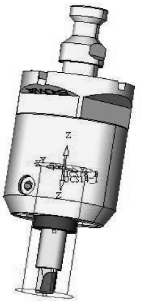


图 6-43

6.10 电极的复制与模拟

1. 电极的复制

激活主装配 cavity-EL。在电极结构树中“Cavity-EL-000”下的“LOC1”上右击选择“增加位置”命令，如图 6-44 所示。

选择“增加组件”命令，选择零件外的任意位置作为放置位置，在“增加组件”特征向导里单击“确定”按钮，则复制出一个电极。

选择连接命令，如图 6-45 所示，选择图中的两点（为方便选取，可使用点过滤器），这样这两点就会自动重合，从而把复制的电极移动到合适的位置。

图 6-44

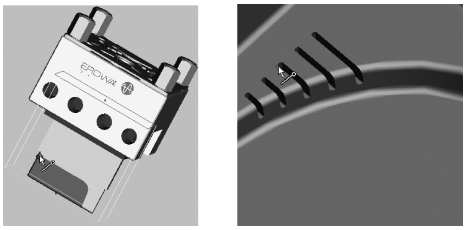


图 6-45

2. 电极模拟

激活主装配，在电极向导中选择“模拟”按钮 。在电极特征树中选择要模拟的电极，如图 6-46 所示。

按图 6-47 所示拖动鼠标即可以模拟电极动作。

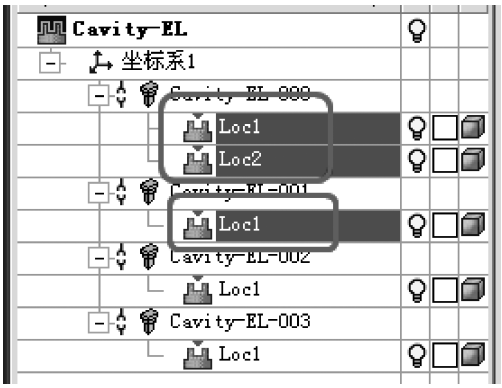


图 6-46

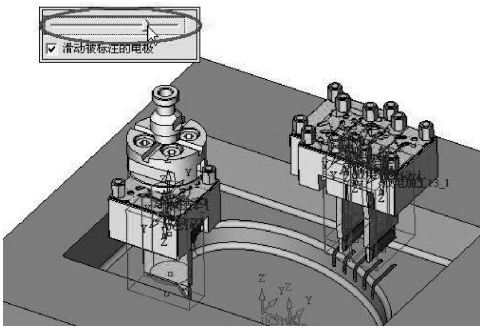


图 6-47

关闭电极模拟特征向导，如图 6-48 所示。

图 6-48

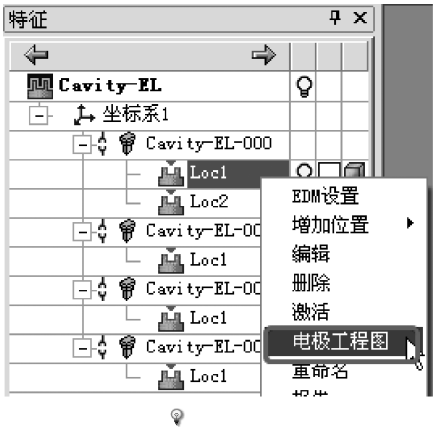
6.11 电极绘图

1. 创建电极图

在电极特征树中选择需创建电极工程图的电极特征，单击鼠标右键，在弹出的即时菜单中选择“电极工程图”命令，如图 6-49a 所示，或者从主菜单中选择“电极”→“创建电极工程图”命令，如图 6-49b 所示。

可以按住〈Ctrl〉键一次选择多个电极文件，被选择的每个电极文件，均将产生相应的电极工程图。

出现如图 6-50 所示的提示信息。



a) b)

图 6-49

图 6-50

打开图样 Cavity-EL-000_ 工程图 . elt，如图 6-51 所示。

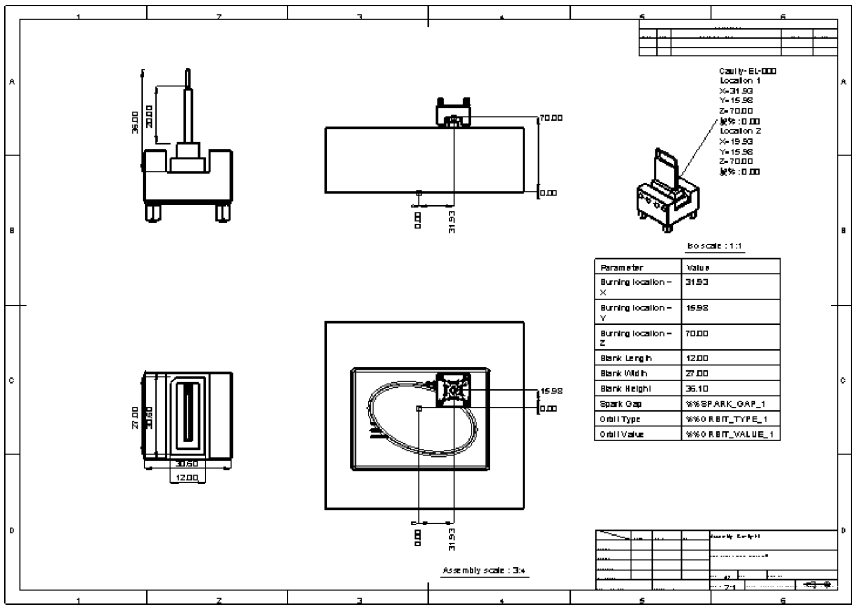


图 6-51

将 ISO 视图进行放大，观察电极的相关参数，如图 6-52 所示。

观察图样的细节，放大位于图框右侧的名细栏，如图 6-53 所示。

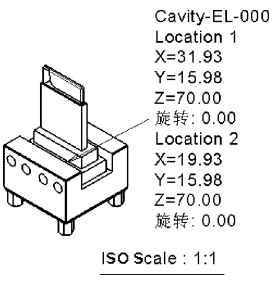


图 6-52

	NAME	DATE	SIG.	Assembly : Cavity-EL		
DRAWN						
DESIGN				DWG. NAME: Cavity-EL-000_工作图		
CHECKED						
APPROVED				SIZE A2	REV.	DWG. No.
SURF. TEXTURE		OVERALL TOL.		SCALE 2:1	SHEET %%SHEET_NUMBER	OF %%EDITSHEETS

图 6-53

保存图样，关闭绘图功能。

注意：

● 电极工程图是根据绘图模板生成的。绘图模板的设置可以在预设定中的“电极”命令下查看，如图 6-54 所示。

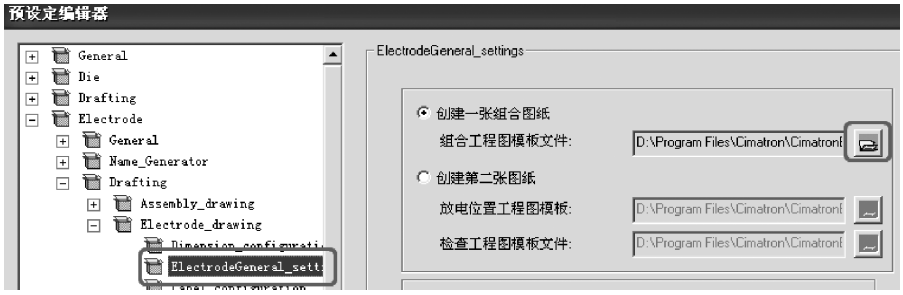


图 6-54

● 图 6-54 所显示的路径“CimatronE \ Data \ Templates \ Combined drawing. tpl”即为 Cimatron 默认的电极绘图模板文件 Combined drawing. tpl 的路径。而设计者也可以定义适合自己的模板，并调用自己设计好的模板。

2. 创建模板

新建绘图文件，如图 6-55 所示。

图 6-55

选择“图框设置”命令，设置为 A4 图框并确认，如图 6-56 所示。

打开视图建立对话框，选择造型文件 Lid. elt。在 A4 图框内将各视图按图 6-57 所示放置。

图 6-56

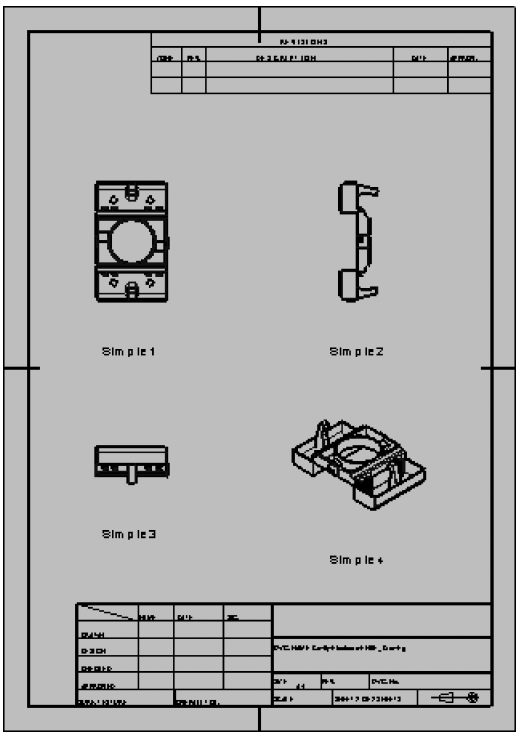


图 6-57

在标题栏上单击并填写零件名称，如图 6-58 所示。

创建包容轮廓，在 Simple 1 视图上右击，选择“激活视图”命令，如图 6-59 所示。

使用屏幕右侧的草图工具，在视图周围建立一个包容矩形，如图 6-60 所示。

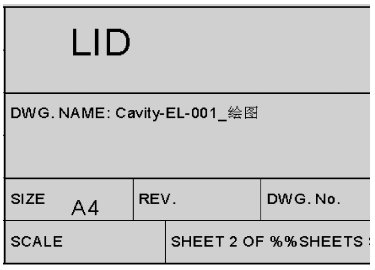


图 6-58

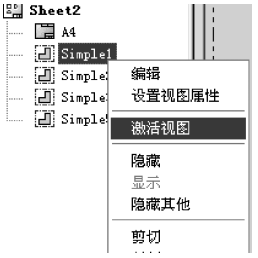


图 6-59

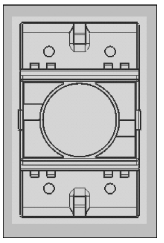


图 6-60

退出草图，对剩余的三个视图进行同样的操作，结果如图 6-61 所示。

模板绘制完毕，选择主菜单“文件”→“另存为”→“保存为模板”命令，并设定模板名称为 Electrode，最后保存，如图 6-62 所示。

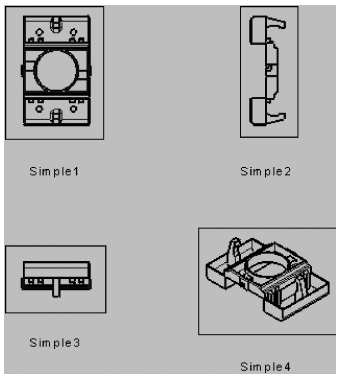


图 6-61

图 6-62

应用模板到电极工程图的方法：选择“工具”→“预设定”→“电极”命令，如图 6-63 所示。

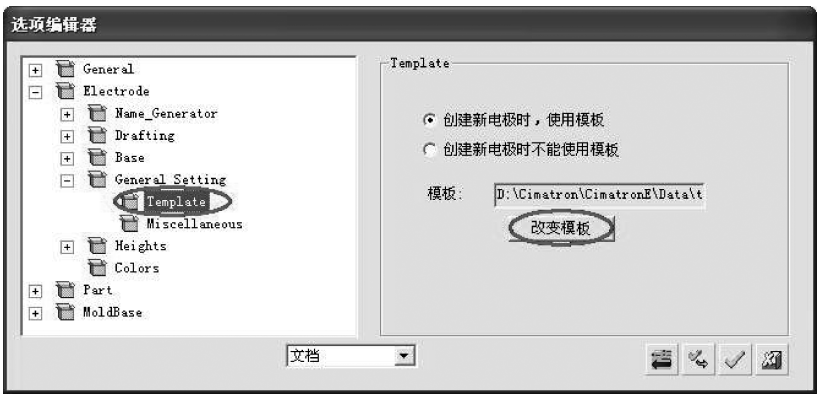


图 6-63

选择“改变模板”命令，并选择上一步创建的个人模板即可。

6.12 EDM 设置

在电极树中选择 Loc1，单击鼠标右键，在弹出的即时菜单中选择“EDM 设置”命令，如图 6-64 所示。即进入电极 EDM 设置对话框，如图 6-65 所示。

更改放电坐标原点起始 Z 值为 80，如图 6-66 所示。

在 EDM 设置的电极树中选择 cavity-EL，此时参数区域出现设置部件材料的命令，选择右侧的编辑图标，如图 6-67 所示。

在激活的定义材料对话框“新建”命令中输入 Gold，作为新建材料的名称，并单击“增加”按钮，如图 6-68 所示。

图 6-64

图 6-65

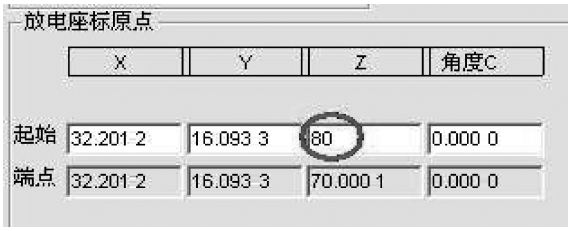


图 6-66

图 6-67

在材料列表中选中上一步创建的 Gold，并使用上移按钮把 Gold 移动到列表的顶部，如图 6-69 所示。

图 6-68

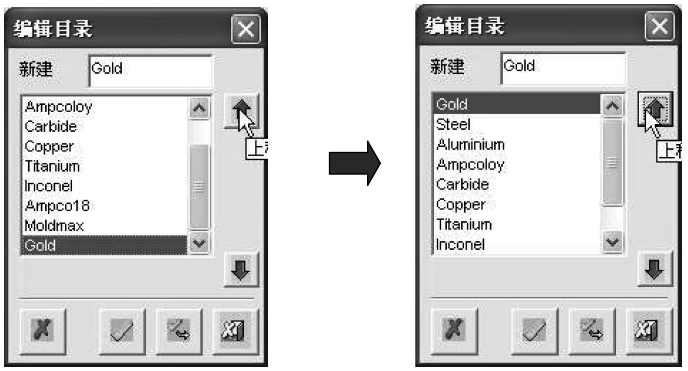


图 6-69

确认材料编辑，此时材料下拉列表的第一项就是刚创建的 Gold，如图 6-70 所示。

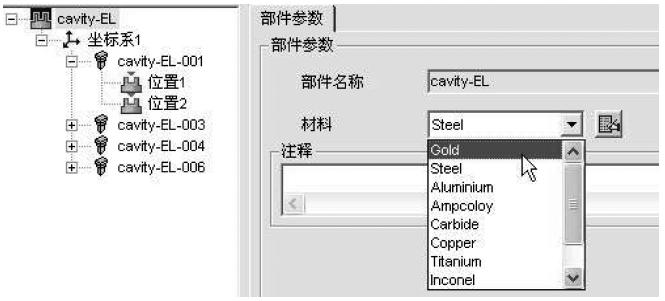


图 6-70

EDM 设置窗口中，所有带编辑图标的命令都能按照此方法进行设置。

选择 EDM 设置电极树中的 cavity-EL-001，则参数区域显示出应用于此电极的加工参数，如图 6-71 所示。

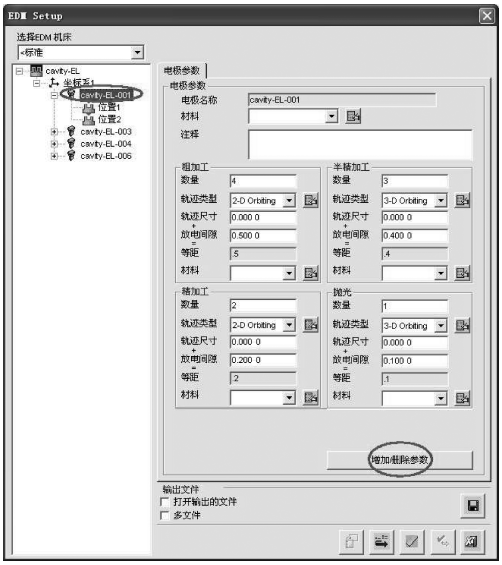


图 6-71

从图 6-71 中可以看出，EDM 设置对每个电极给出了粗加工、半精加工、精加工和抛光程序参数设置。而且设计者还可以使用下方的“增加/删除参数”按钮来设置参数。按图 6-72所示设置参数。

图 6-72

自定义以上五个参数后的 EDM 设置界面如图 6-73 所示。

图 6-73

当设置好电极加工的相关参数后，勾选“打开输出的文件”复选框，并选择“保存输出文件”按钮，确定文件名称后保存，则电极文件直接被显示出来，如图 6-74 所示。

在 Cimatron 的 EDM 设置中，还定制了针对一些常用 EDM 机床的特殊参数，如在“选择 EDM 机床”下拉列表中选择“AGIE（WINSTAT)”命令，如图 6-75 所示。

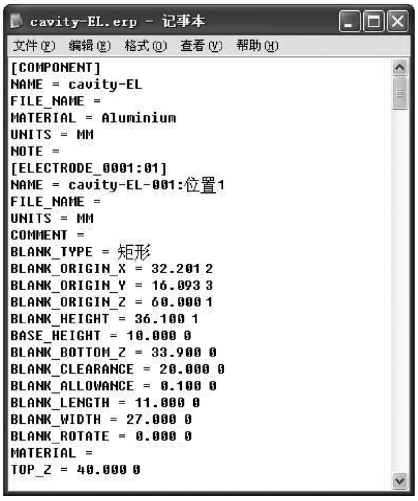
在 AGIE 相关参数设置区域的电极集合中，有一个自动计算电极横截面积的命令。如图 6-76所示，定义了电极的形式后，选择“获得面积”按钮。

确认获得面积步骤提示，如图 6-77 所示。

然后选择最后创建的圆柱电极，则此电极位置特征自动被激活，如图 6-78 所示。

a)

b)



c)

图 6-74

图 6-75

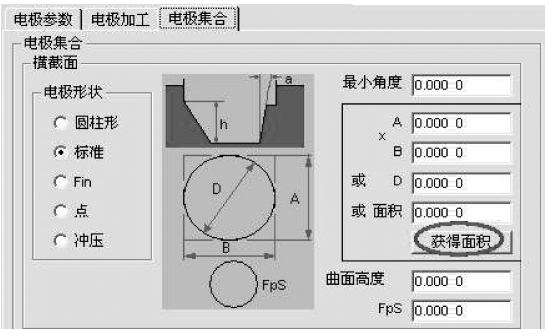


图 6-76

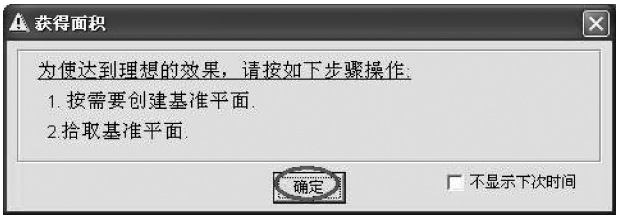


图 6-77

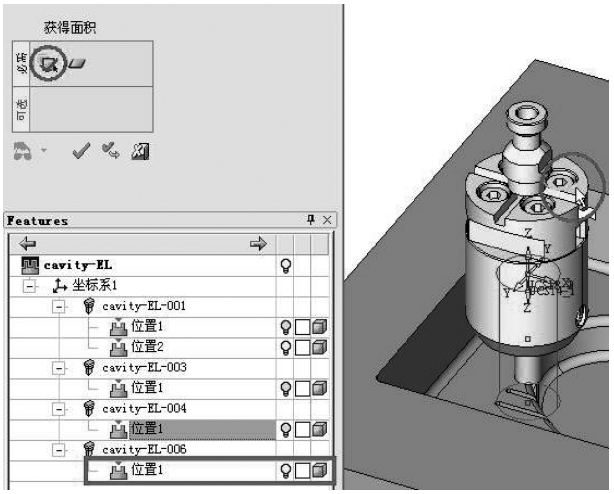


图 6-78

然后做夹头顶平面的平行基准面，向下偏移距离为 50，如图 6-79 所示。

确认创建平行基准面后，返回“获得面积”窗体，系统自动选择刚创建的基准面，确认获得面积特征，如图 6-80 所示。

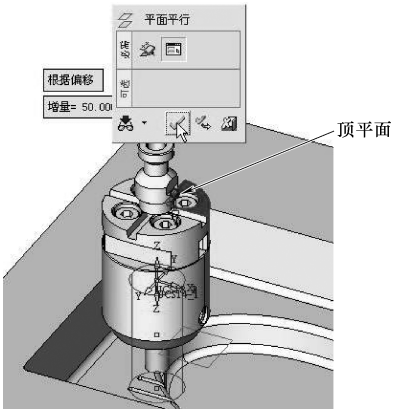


图 6-79

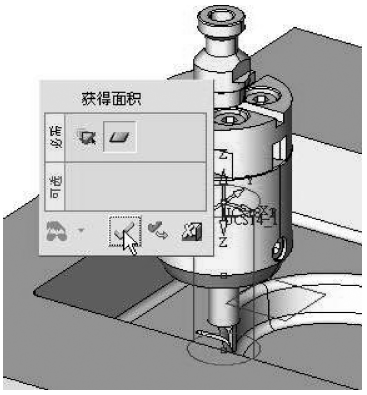


图 6-80

这样，在 EDM 设置中自动显示此基准面处的电极横截面积，如图 6-81 所示。

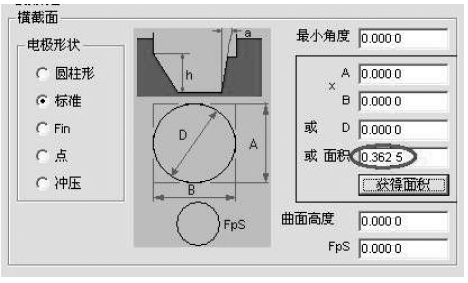


图 6-81

第7章 电极高级练习

在本章的练习中，可学习按照电极设计向导简便快速地在模具上生成所需的电极。

7.1 电极设计向导

1. 设定向导

在 Cimatron E 10.0 初始界面上单击“电极设置”按扭，如图 7-1 所示，电极设置向导即被激活，如图 7-2 所示。

图 7-1

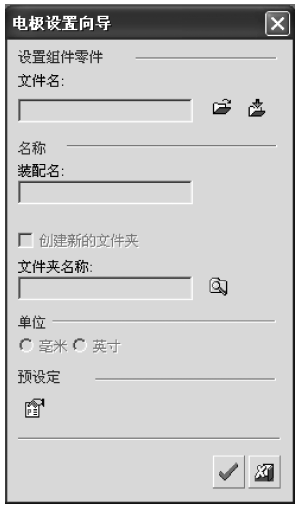


图 7-2

2. 参数设定

在调入电极文件之前，可以单击“预设定”按钮 为电极预设定参数，在 E10.0 版本中可以用不同的颜色表示电极毛坯的不同部分，这些颜色可以在 NC 中作为分类选择的对象，这样很容易在 NC 中实现加工自动化。在预设定编辑器中，设置电极毛坯的颜色，如图 7-3 所示。

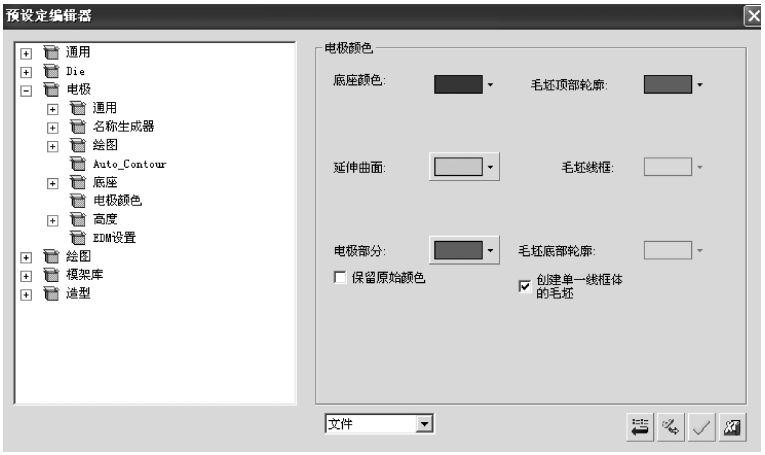


图 7-3

3. 电极文件的调入

单击“打开文件”按钮，如图 7-4 所示。

使用“clamp-cut-Work-Split-02”文件，打开新的电极装配文件，如图 7-5 所示。选择确认，进入电极设计的主界面，如图 7-6 所示。

图 7-4

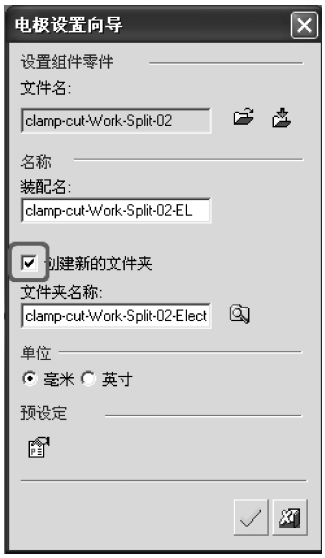


图 7-5

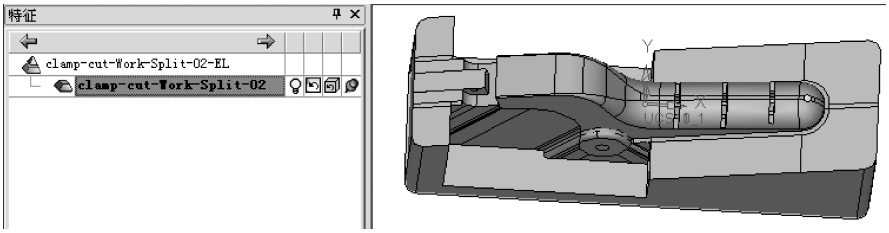


图 7-6

7.2 曲面选取

1. 选取放电区域

选择电极向导条中的“提取电极”按钮 。模型自动转换成线框形式，并且激活拾取点功能。在放电区域处任选一点，如图 7-7 所示。

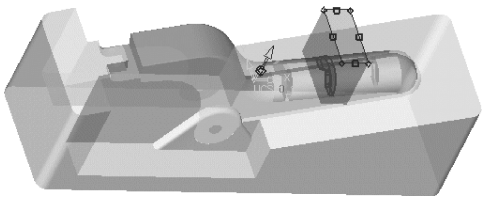


图 7-7

使用鼠标拖动矩形框到合适位置以选择放电区域。此时所选曲面还处于独立状态，单击鼠标中键即可把所选曲面附着到电极上。同时所选区域的颜色也会由褐色变为绿色，如图 7-8 所示。

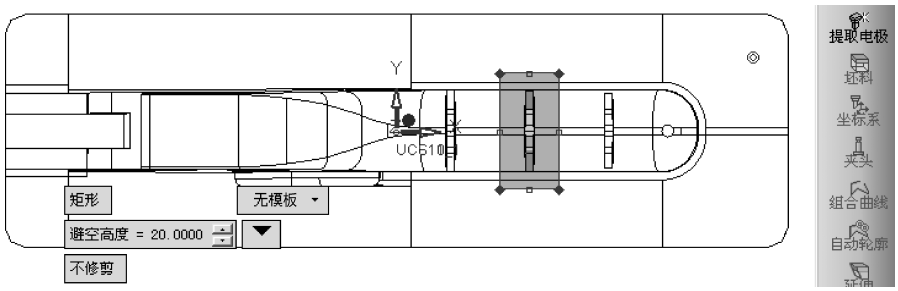


图 7-8

避空高度默认设置为 20，确认选择。

2. 电极树

这时电极特征树出现了一个新的电极特征“Loc1”，双击电极使之激活，如图 7-9 所示。

隐藏电极装配文件，这时屏幕中显示出提取的电极放电区域，如图 7-10 所示。

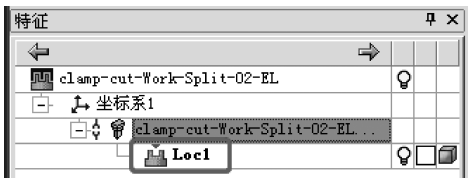


图 7-9

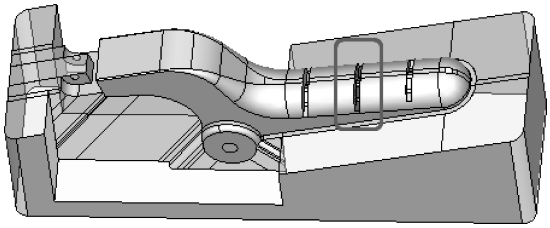


图 7-10

当单个电极被激活时，电极设计向导条中的电极“坯料”、“坐标系”、“组合曲线”、“自动轮廓”、“延伸”和“应用模板”这几个命令将自动激活。

7.3 电极毛坯

1. 打断几何体

在 Cimatron E 的电极设计中，可以设置坯料线框的颜色。这些颜色可以作为 NC 加工的几何标准，允许在 NC 环境中进行自动铣削。

2. 电极体相关尺寸的调整

单击电极设计向导条中的“坯料”按钮 坯料。使用“台阶底座”命令，生成毛坯，并作斜角标记，如图 7-11 所示。

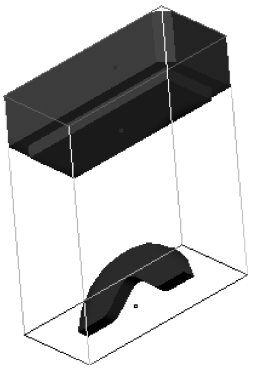
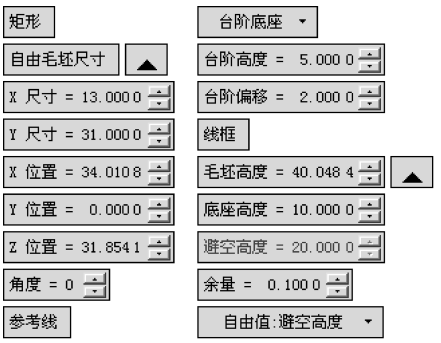


图 7-11

为毛坯设置参数，如图 7-12 所示。

注意：单击扩展按钮选择不同的自由值命令，此时依然可以编辑毛坯的外形尺寸，如图 7-13 所示。



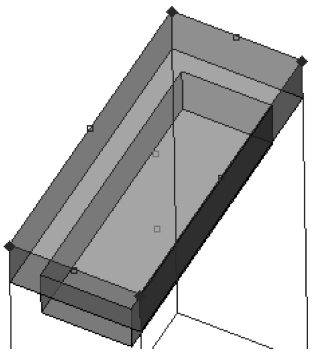


图 7-12

图 7-13

7.4 生成电极坐标系及轮廓

1）生成电极坐标系，单击电极向导中的“坐标系”按钮 坐标系，选择坯料顶面中心点作为原点，如图 7-14 所示。

2）做轮廓曲线，单击电极向导中的“自动轮廓”按钮 自动轮廓，自动生成组合曲线，如图 7-15 所示。

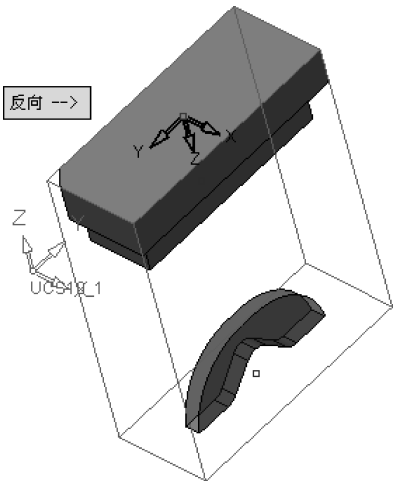


图 7-14

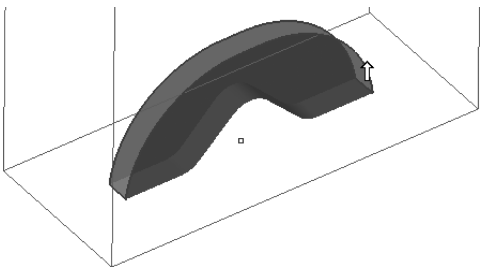


图 7-15

7.5 曲面延伸

在电极向导栏中单击“延伸”按钮，则自动捕捉上一步定义的轮廓。使用默认命令“相切”，生成第一个延伸面，如图 7-16 所示。

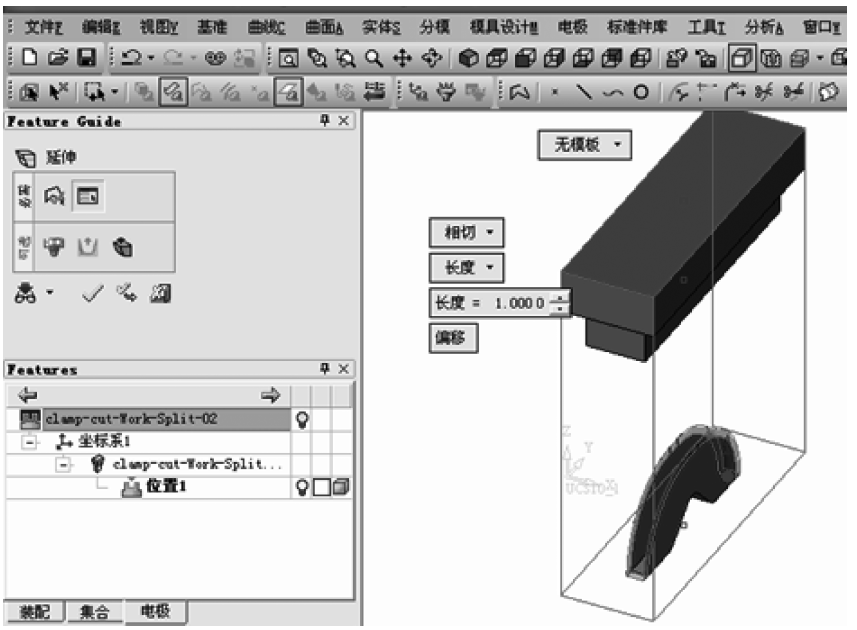


图 7-16

单击特征向导中“应用”按钮，再选择“方向”→“最小距离”命令，生成第二个延伸面，如图 7-17 所示。

再选择“方向”→“至毛坯”命令，单击“应用”按钮。单击台阶按钮，生成电极，如图 7-18 所示。

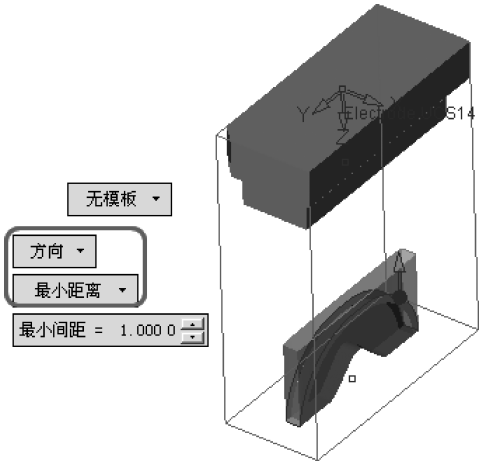


图 7-17

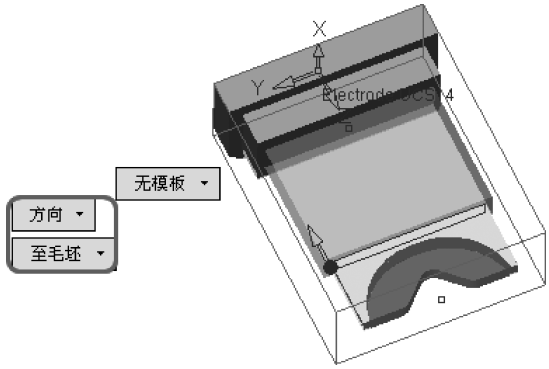


图 7-18

7.6 夹头

单击电极设计向导条中的“夹头”按钮 夹头。从 Cimatron E 浏览器中选择文件 Holder 1. elt，如图 7-19 所示。

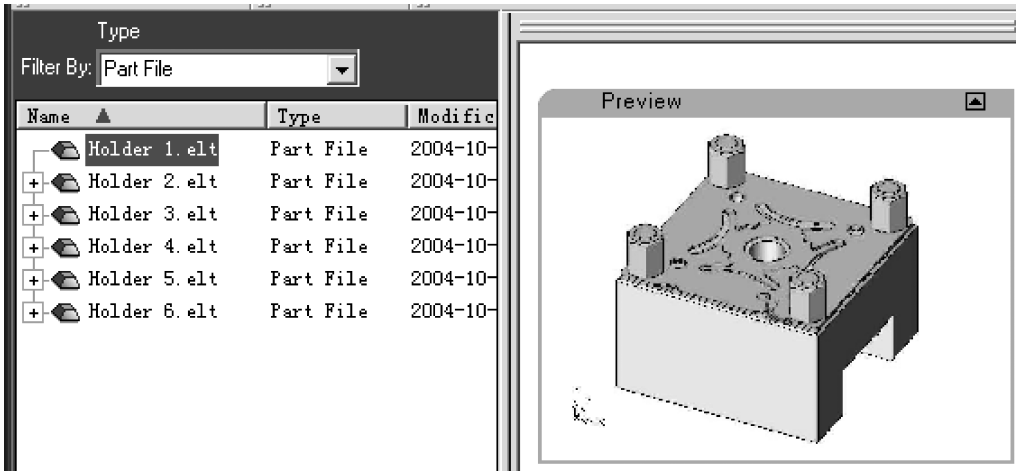


图 7-19

在夹头特征向导中，单击“设置旋转参数”按钮，参数设定如图 7-20 所示。

确认增加夹头特征，即完成电极夹头的定义。

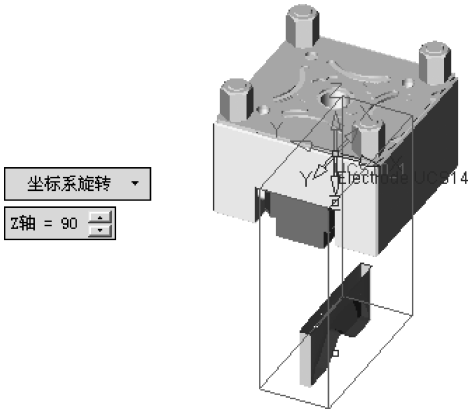


图 7-20

7.7 保存为模板

在主菜单中选择“电极”→“保存为模板”命令，如图 7-21 所示。

在 \\ Cimatron \ CimatronE \ Data \ Templates 目录下，以 Exercise 作为文件名保存模板，如图 7-22 所示。

图 7-21

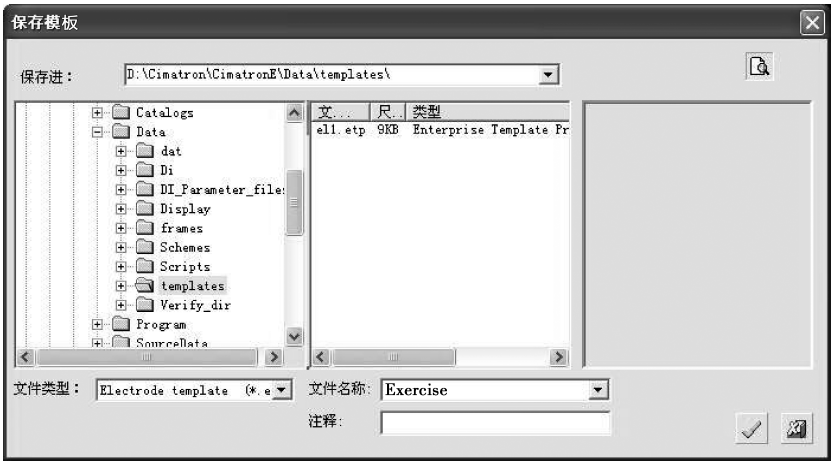


图 7-22

7.8 应用模板

利用生成的模板，生成图 7-23 所示的另外两个电极，具体过程见第 6 章。

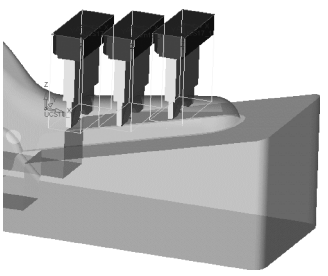


图 7-23

7.9 电极设置

右击图 7-24 所示的电极，选择 EDM 设置。

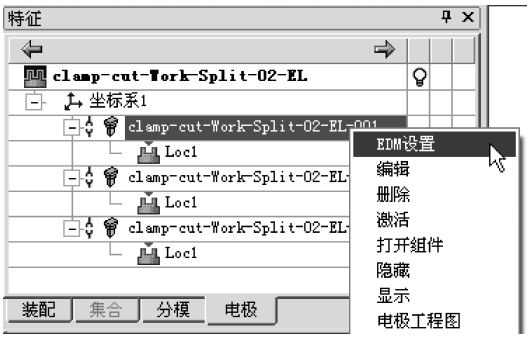


图 7-24

点取电极列表树打开向导，每一个电极列表中的分支都保留有定义 EDM 工艺的设置信息，如图 7-25 所示。

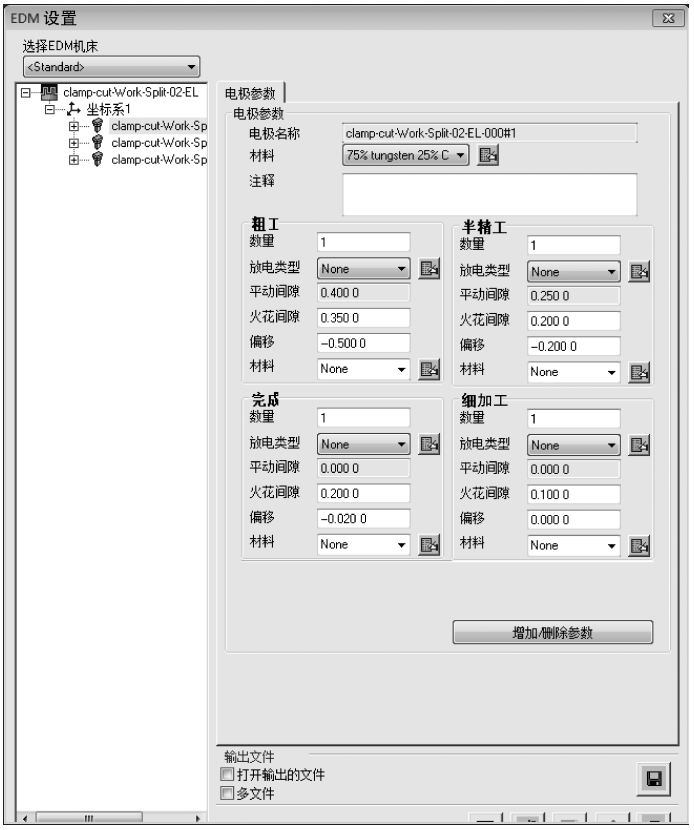


图 7-25

设置放电 ucs 的原点的 z 值，如图 7-26 所示。

图 7-26

现在指定零件的材料，在“电极参数”对话框中点取零件，选择编辑图标，如图 7-27 所示。

图 7-27

在激活的定义材料对话框“新建”文本框中输入 gold，作为新建材料的名称，并单击“应用”按钮，如图 7-28 所示。

在这个对话框中，可以添加新的材料，也可以移动材料列表的位置顺序，如图 7-29 所示，将新添加的材料移动到列表顶部。

图 7-28

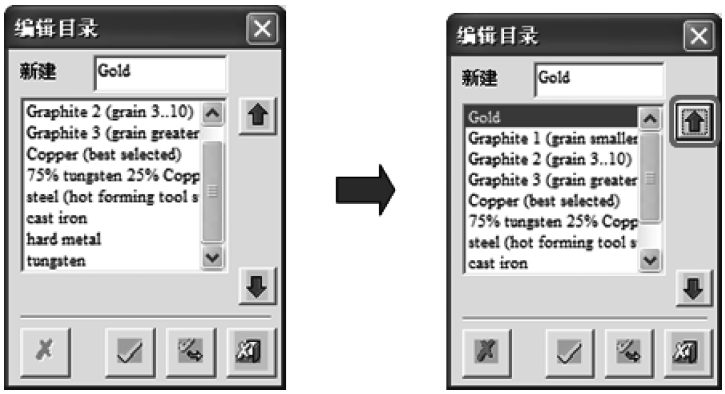


图 7-29

确认之后，新的材料显示在下拉菜单中，如图 7-30 所示。

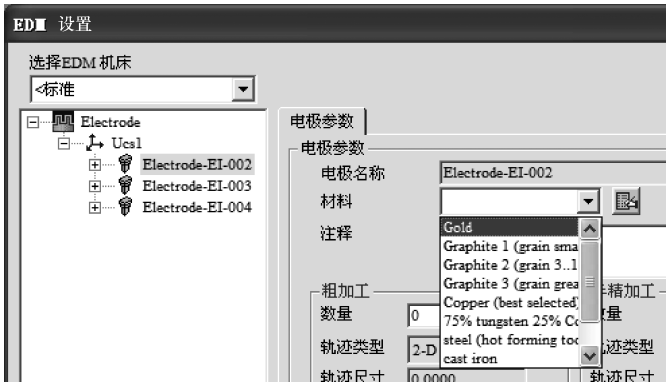


图 7-30

EDM 设置中所有带编辑图标的选项都能按照此方法进行设置。

这些域和值也是允许用户定制的。单击对话框右下角“添加/删除参数”按钮，输入参数如图 7-31 所示。

图 7-31

这些域对于所有的电极和放电位置来说是相同的，域中的数值对于各个电极来说都是可以编辑的。

当所需的数值输入到向导之后，选择“打开输出的文件”复选框，再单击“保存输出文件”按钮，如图 7-32 所示。

图 7-32

文件 Workshop. erp 现在已经打开，如图 7-33 所示。

向导中另外一个命令是“选择 EDM 机床”，选择“AGIE ［WINSTAT］”，如图 7-34 所示。

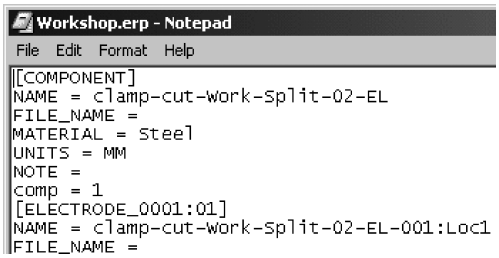


图 7-33

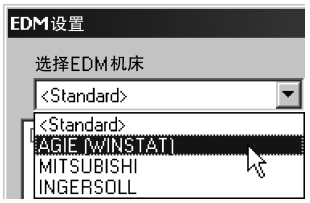


图 7-34

选择电极集合，如图 7-35 所示。

图 7-35

在这个表中单击“获得区域”按钮，如图 7-36 所示。

单击“确定”，接受图 7-37 所示的提示信息。

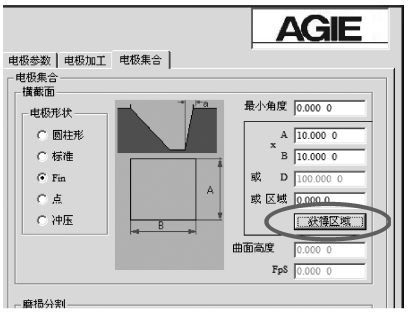


图 7-36

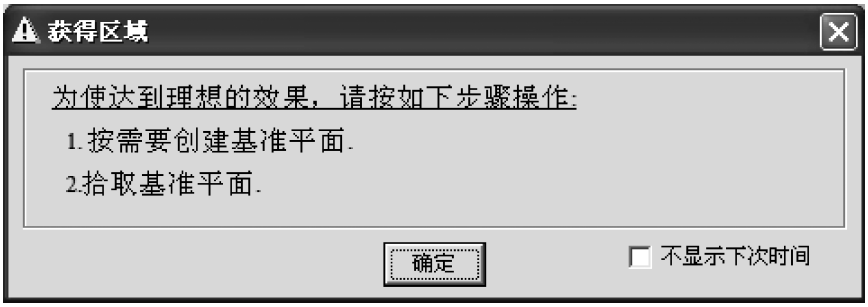


图 7-37

在“获得区域”特征向导栏单击“拾取电极”按钮，选择图 7-38 所示的电极。

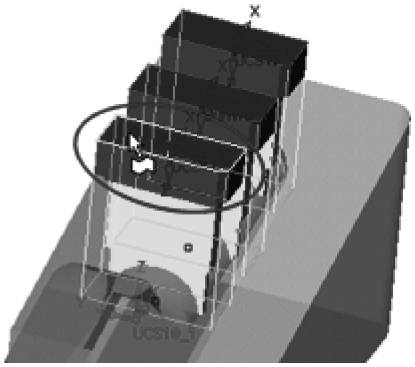


图 7-38

再单击“获得区域”特征向导栏中“选取基准平面”按钮，如图 7-39 所示。

在主菜单下选择“基准”→“平面”→“平行”命令，选择电极坯料顶面作基准平面，如图 7-40 所示。

图 7-39

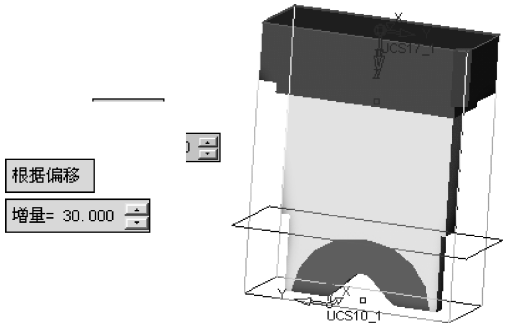


图 7-40

选择该平面，并单击“获得区域”特征向导中“确定”按钮，如图 7-41 所示。

自动计算电极的横断面面积，这是一个针对 AGIE 机床 API（应用程序接口）生成所需的 EDM 参数，如图 7-42 所示。

正如上文示例介绍，Cimatron 可以根据客户的要求定制 EDM 工艺输出。

图 7-41

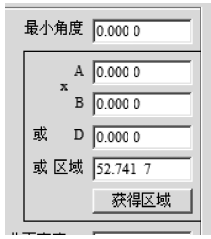


图 7-42

★ 本书大量采用了Cimatron公司工程技术人员多年精心锤炼的应用实例。

★ 讲解与练习相结合。

★ 深入浅出地讲解了塑料模具的设计方法。

★ 便于广大用户通过实战练习获得提升。

CimatronE数控编程

★ CimatronE塑胶模具设计

CimatronE五金模具设计

CimatronE产品设计

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-68379649
读者购书热线：010-68379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952
封面无防伪标均为盗版

上架指导 工业技术/工程软件/CAD CAM
ISBN 978-7-111-42954-8
ISBN 978-7-89405-085-4(光盘)
策划编辑◎孔劲

ISBN 978-7-111-42954-8

9 787111 429548 >
定价：39.80元(含配书光盘)